

Universidade Federal do Rio de Janeiro

VARIAÇÃO CRANIANA, BACULAR E CITOGENÉTICA EM TRÊS POPULAÇÕES  
DE *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) (RODENTIA: ECHIMYIDAE) DO NORDESTE,  
CENTRO E SUDESTE DO BRASIL

André Luiz Guedes da Silva

2005

2005

VARIAÇÃO CRANIANA, BACULAR E CITOGENÉTICA EM TRÊS POPULAÇÕES  
DE *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) (RODENTIA: ECHIMYIDAE) DO NORDESTE,  
CENTRO E SUDESTE DO BRASIL.

André Luiz Guedes da Silva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia),  
Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de  
Janeiro, como parte dos requisitos necessários à  
obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas  
(Zoologia).

Orientador: Dra. Leila Maria Pessôa

Rio de Janeiro

Junho / 2005

VARIAÇÃO CRANIANA, BACULAR E CITOGENÉTICA EM TRÊS POPULAÇÕES  
DE *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) (RODENTIA: ECHIMYIDAE) DO NORDESTE,  
CENTRO E SUDESTE DO BRASIL

André Luiz Guedes da Silva

Orientador: Dra. Leila Maria Pessoa

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

Aprovada por:

.....  
Presidente, Prof.

.....  
Prof.

.....  
Prof.

Rio de Janeiro

Junho / 2005

## FICHA CATALOGRÁFICA

Dissertação de Mestrado realizada no Laboratório de Mastozoologia – Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Silva, André Luiz Guedes da.

Variação craniana, bacular e citogenética em três populações de *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) (Rodentia: Echimyidae) do Nordeste, Centro e Sudeste do Brasil / André Luiz Guedes da Silva. – Rio de Janeiro: UFRJ / Museu Nacional, 2005.

xviii, 86f.: il.

Orientador: Leila Maria Pessôa

Dissertação (mestrado) – UFRJ / Museu Nacional / Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), 2005.

Referências Bibliográficas: f. 40 – 49.

1. *Thrichomys apereoides*. 2. Variação Craniana. 3. Variação Bacular. 4. Variação Citogenética. I. Pessôa, Leila Maria II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia). III. Título.

## AGRADECIMENTOS

A Dra. Leila Maria Pessoa pela orientação, incentivo e paciência durante o período de preparação desta dissertação.

À Coordenação do curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia do Museu Nacional.

Ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro pelo auxílio técnico e utilização das instalações.

Ao PROAP pelo apoio financeiro ao Laboratório de Mastozoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Ao IBAMA pelas licenças de captura concedidas.

Ao Dr. João Alves de Oliveira pela atenção, permissão para examinar a coleção de mamíferos do Museu Nacional e pelas fotografias realizadas.

À Stella Maris Santos Franco pelo auxílio nas visitas à coleção de mamíferos do Museu Nacional.

Ao Antônio Carlos, bibliotecário do Museu Nacional, pelo auxílio na busca das referências bibliográficas.

À Anete Costa, Tadeu Lima e Vera, da Secretaria de Pós-graduação do Museu Nacional, pela atenção, amizade e auxílio na burocracia decorrente da entrega desta dissertação.

À Margaret Maria de Oliveira Corrêa pela orientação, auxílio e incentivo na parte do estudo citogenético desta dissertação. Também agradeço por ter feito do Laboratório de Mastozoologia um local de trabalho agradável através de nossa amizade.

À Maria Olímpia Garcia Lopes pela amizade e por ceder o material procedente dos municípios de Lagoa Santa, Matozinhos e Santana do Riacho em Minas Gerais.

À Ana Lazar, Fabiana Caramaschi, Fabrício Escarlante, Gisele Lessa, Isabel Sbragia, João Pedro, Pablo Gonçalves, Rossana de Paula e William Correa, colegas do Laboratório de Mastozoologia, pela amizade e incentivo durante o período de preparação desta dissertação.

Ao Luciano Souza e Renata José, pela amizade e auxílio durante o período de preparação desta dissertação.

Aos meus pais, meu irmão, demais familiares e colegas pelo incentivo durante o período de preparação desta dissertação.

## RESUMO

VARIAÇÃO CRANIANA, BACULAR E CITOGENÉTICA EM TRÊS POPULAÇÕES  
DE *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) (RODENTIA: ECHIMYIDAE) DO  
NORDESTE, CENTRO E SUDESTE DO BRASIL.

André Luiz Guedes da Silva

Orientador: Dra. Leila Maria Pessôa

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

No gênero *Thrichomys* cinco descrições de espécies são reconhecidas, sendo que geralmente este gênero é considerado monotípico. *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) descrito de Lagoa Santa em Minas Gerais é um roedor echimídeo que difere da maioria dos roedores desta família por apresentar pelagem macia e cauda densamente pilosa. Em estudos recentes que enfocam a espécie, os resultados das análises já realizadas (morfométricas, citogenéticas e moleculares) sugerem que *Thrichomys* seja politípico. O objetivo deste estudo foi realizar análises morfológicas (crânio e báculo) e análise citogenética em três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* em Minas Gerais (Lagoa Santa, Matozinhos e Santana do Riacho) incluindo os espécimes coletados por Lund (1839), na Bahia (Morro do Chapéu, Mucugê, Palmeiras e Rio de Contas) e em Mato Grosso (Barão de Melgaço), visando compreender os limites morfológicos de possíveis unidades evolutivas independentes dentro do gênero *Thrichomys*. As análises qualitativa e

quantitativa do crânio foram úteis na diferenciação das amostras. Estados de caracteres cranianos, Análise das Funções Discriminantes e Análise dos Componentes Principais discriminaram as amostras. A amostra da Bahia foi totalmente discriminada no eixo canônico principal 1 e parcialmente discriminada das demais amostras no componente principal 1. A análise bacular não discriminou as amostras. A análise citogenética apresentou cariótipos diferenciados: Minas Gerais com  $2n = 28$  e  $NF = 50$ ; Bahia com  $2n = 26$  e  $NF = 48$ ; Mato Grosso com  $2n = 34$  e  $NF = 64$ . A amostra de Minas Gerais é alocada a *Thrichomys apereoides*. A amostra da Bahia é alocada a *Thrichomys inermis*. A amostra de Mato Grosso é alocada a *Thrichomys pachyurus*.

Palavras-chave: *Thrichomys apereoides*; *Thrichomys inermis*; *Thrichomys pachyurus*; caracteres cranianos, variação morfométrica, variação bacular; variação cariotípica; taxonomia.

Rio de Janeiro

Junho / 2005



## ABSTRACT

CRANIAL, BACULAR AND CYTOGENETIC VARIATION IN THREE  
POPULATIONS OF *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) (RODENTIA: ECHIMYIDAE)  
IN NORTHEASTERN, CENTRAL AND SOUTHEASTERN BRAZIL

André Luiz Guedes da Silva

Orientador: Dra. Leila Maria Pessoa

*Abstract* da Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Five nominal forms in *Thrichomys* has described, but this genera is currently regarded as monotypic. *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) described from Lagoa Santa (Minas Gerais) can be distinguished from other genera within the Echimyidae by its soft fur and densely-haired tail. Morphometric, karyological and molecular analysis in *Thrichomys* suggested that genera is politypic. The present study realized morphological (cranial and bacular) and Karyological analysis in three *Thrichomys apereoides* samples from Minas Gerais (Lagoa Santa, Matozinhos and Santana do Riacho) within specimens Lund (1839) collected, Bahia (Morro do Chapéu, Mucugê, Palmeiras and Rio de Contas) and Mato Grosso (Barão de Melgaço) attempt to found independent evolutionary units. Qualitative and quantitative cranial analysis shows differences among the samples studied. Cranial traits conditions, Discriminant Functions Analysis and Principal Component Analysis discriminated the samples. The sample from Bahia has fully discriminated along an axis CV1 and partilly discriminated along axis CP1. Bacular analysis not discriminated the

samples. Karyological analysis discriminated the samples:  $2n = 28$  and  $FN = 50$  from Minas Gerais;  $2n = 26$  and  $FN = 48$  from Bahia;  $2n = 34$  and  $NF = 64$  from Mato Grosso. *Thrichomys apereoides* is the oldest name the sample from Minas Gerais. *Thrichomys inermis* is the oldest name the sample from Bahia. *Thrichomys pachyurus* is the oldest name the sample from Mato Grosso.

Kew-words: *Thrichomys apereoides*; *Thrichomys inermis*; *Thrichomys pachyurus*; cranial traits, morphometric variation; bacular variation; karyological variation; taxonomy.

Rio de Janeiro

Junho / 2005

## ÍNDICE

<b>Lista de Tabelas.....</b>	<b>xiii</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>xv</b>
<b>I. – Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>II. – Objetivos.....</b>	<b>8</b>
<b>III. – Material e Métodos.....</b>	<b>8</b>
<b>III.1. – Origem e Identificação do Material Analisado.....</b>	<b>8</b>
<b>III.2. – Metodologia Utilizada.....</b>	<b>11</b>
<b>III.2.1. – Estudo da Morfologia Craniana.....</b>	<b>11</b>
<b>III.2.2. – Estudo da Morfologia Bacular.....</b>	<b>14</b>
<b>III.2.3. – Estudo Citogenético.....</b>	<b>16</b>
<b>III.2.3.1. – Obtenção de Cromossomos Mitóticos por Preparação Direta.....</b>	<b>16</b>
<b>III.2.3.2. – Preparação das Lâminas para Coloração do Material.....</b>	<b>17</b>
<b>III.2.3.3. – Coloração Convencional para Obtenção do Número Cromossômico.....</b>	<b>18</b>
<b>III.2.3.4. – Análise Microscópica.....</b>	<b>18</b>
<b>III.2.3.5. – Montagem dos Cariótipos.....</b>	<b>19</b>
<b>IV. – Resultados.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.1. – Estudo da Morfologia Craniana.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.1.1. – Análise Qualitativa do Crânio.....</b>	<b>20</b>
<b>VI.1.1.1. – Análise Qualitativa do Crânio – Amostra Populacional I (MG).....</b>	<b>21</b>
<b>IV.1.1.2. – Análise Qualitativa do Crânio – Amostra Populacional II (BA).....</b>	<b>22</b>
<b>IV.1.1.3. – Análise Qualitativa do Crânio – Amostra Populacional III (MT).....</b>	<b>23</b>

<b>IV.1.2. – Análise Quantitativa do Crânio – Amostras Populacionais I (MG), II (BA) e III (MT).....</b>	<b>24</b>
<b>IV.2. – Estudo da Morfologia Bacular.....</b>	<b>26</b>
<b>IV.2.1. – Análise Qualitativa do Báculo.....</b>	<b>26</b>
<b>IV.2.1.1. – Análise Qualitativa do Báculo – Amostra Populacional I (MG).....</b>	<b>27</b>
<b>IV.2.1.2. – Análise Qualitativa do Báculo – Amostra Populacional II (BA).....</b>	<b>27</b>
<b>IV.2.1.3. – Análise Qualitativa do Báculo – Amostra Populacional III (MT).....</b>	<b>28</b>
<b>IV.2.2. – Análise Quantitativa do Báculo – Amostras Populacionais I (MG), II (BA) e III (MT).....</b>	<b>28</b>
<b>IV.3. – Estudo Citogenético.....</b>	<b>29</b>
<b>IV.3.1. – Estudo Citogenético – Amostra Populacional I (MG).....</b>	<b>29</b>
<b>IV.3.2. – Estudo Citogenético – Amostra Populacional II (BA).....</b>	<b>30</b>
<b>IV.3.3. – Estudo Citogenético – Amostra Populacional III (MT).....</b>	<b>31</b>
<b>V. – Discussão.....</b>	<b>31</b>
<b>VI. – Conclusões.....</b>	<b>37</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelas.....</b>	<b>50</b>
<b>Figuras.....</b>	<b>63</b>
<b>Apêndice.....</b>	<b>84</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Estados dos 14 caracteres cranianos qualitativos observados nos espécimes de <i>Thrichomys apereoides</i> das três amostras populacionais. Os caracteres em negrito apresentam estados diferenciados.....	51
<b>Tabela 2</b> – Estatística Descritiva (média $\pm$ desvio padrão e valores mínimo e máximo) e Análise de Variância Univariada (ANOVA) com valor (F) e probabilidade associada (P) à variância para os 13 caracteres cranianos medidos nos espécimes adultos de <i>Thrichomys apereoides</i> das três amostras populacionais.....	53
<b>Tabela 3</b> – Probabilidade (%) de alocação posterior pela Análise Discriminante às localidades dos espécimes adultos de <i>Thrichomys apereoides</i> das três amostras populacionais.....	54
<b>Tabela 4</b> – Coeficientes dos Componentes Principais 1, 2 e 3 (CP1, CP2 e CP3) derivados da Análise dos Componentes Principais para os 13 caracteres cranianos medidos nos espécimes adultos de <i>Thrichomys apereoides</i> das três amostras populacionais.....	55
<b>Tabela 5</b> – Estados dos cinco caracteres baculares qualitativos observados nos báculos disponíveis dos espécimes de <i>Thrichomys apereoides</i> das três amostras populacionais.....	56

<b>Tabela 6</b> – Estatística Descritiva (média $\pm$ desvio padrão e valores mínimo e máximo) dos quatro caracteres medidos nos báculos dos espécimes adultos de <i>Thrichomys apereoides</i> das três amostras populacionais.....	57
<b>Tabela 7</b> Dados cariotípicos observados nas três amostras populacionais de <i>Thrichomys apereoides</i> .....	58
<b>Tabela 8</b> – Números diplóides observados nos espécimes cariotipados de <i>Thrichomys apereoides</i> da amostra populacional I (MG).....	59
<b>Tabela 9</b> – Números diplóides observados nos espécimes cariotipados de <i>Thrichomys apereoides</i> da amostra populacional II (BA).....	60
<b>Tabela 10</b> – Números diplóides observados nos espécimes cariotipados de <i>Thrichomys apereoides</i> da amostra populacional III (MT).....	61
<b>Tabela 11</b> – Sumário dos dados cariotípicos no gênero <i>Thrichomys</i> .....	62

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Foto de um espécime pertencente ao gênero *Thrichomys* coletado na Chapada Diamantina na Bahia.....64
- Figura 2** – Área de distribuição do gênero *Thrichomys* com indicação das localidades tipo das cinco formas nominais válidas encontradas atualmente na literatura dentro do gênero: 1 – *Thrichomys laurentius* Thomas, 1904 com localidade tipo São Lourenço em Pernambuco; 2 – *Echimys apereoides* Lund, 1839 com localidade tipo Lagoa Santa em Minas Gerais; 3 – *Isothrix pachyura* Wagner, 1845 com localidade tipo Cuiabá em Mato Grosso; 4 – *Echimys inermis* Pictet, 1843 com localidade tipo Jacobina na Bahia; 5 – *Thrichomys fosteri* Thomas, 1903 com localidade tipo Sapucaí no Paraguai.....65
- Figura 3** – Vistas dorsal, ventral e lateral esquerda do crânio e vista lateral esquerda da mandíbula de *Thrichomys apereoides* ilustrando os 14 caracteres cranianos qualitativos analisados nos espécimes de cada amostra populacional. Os 14 caracteres cranianos enumerados nesta figura são apresentados no material e métodos deste estudo seguindo a mesma numeração.....66
- Figura 4** – Vistas dorsal, ventral e lateral esquerda do crânio e vista lateral esquerda da mandíbula de *Thrichomys apereoides* ilustrando as 13 medidas cranianas tomadas nos espécimes adultos de cada amostra populacional. As 13 medidas cranianas representadas pelas abreviaturas nesta figura são apresentadas no material e métodos deste estudo.....67



**Figura 5** – Vista dorsal do báculo de *Thrichomys apereoides* ilustrando os cinco caracteres baculares qualitativos analisados nos espécimes com báculos disponíveis de cada amostra populacional. Os cinco caracteres baculares enumerados nesta figura são apresentados no material e métodos deste estudo seguindo a mesma numeração.....68

**Figura 6** – Vista dorsal do báculo de *Thrichomys apereoides* ilustrando as quatro medidas baculares tomadas nos espécimes adultos com báculos disponíveis de cada amostra populacional. As quatro medidas baculares representadas pelas abreviaturas nesta figura são apresentadas no material e métodos deste estudo.....69

**Figura 7** — Vista dorsal e ventral de um crânio de *Thrichomys apereoides* (L 75 – sexo indeterminado – classe VIII – adulto) da amostra populacional I (MG).....70

**Figura 8** – Vista dorsal e ventral de um crânio de *Thrichomys apereoides* (MN 67701 – fêmea – classe VIII – adulto) da amostra populacional II (BA).....71

**Figura 9** – Vista dorsal e ventral de um crânio de *Thrichomys apereoides* (MN 64065 – macho – classe VII – adulto) da amostra populacional III (MT).....72

**Figura 10** – Representação gráfica com 95% de confiança das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* em relação ao primeiro (VC 1) e ao segundo (VC 2) eixos canônicos principais da análise discriminante: 1 (amostra populacional I – MG); 2 (amostra populacional II – BA); 3 (amostra populacional III – MT).....73



**Figura 11** – Representação gráfica com 95% de confiança dos espécimes das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* em relação ao primeiro (CP1) e ao segundo (CP2) componentes principais da análise dos componentes principais: 1 (amostra populacional I – MG); 2 (amostra populacional II – BA); 3 (amostra populacional III – MT).....74

**Figura 12** Vista dorsal dos báculos disponíveis dos espécimes de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional I (MG) na seguinte ordem: 1 (MN 68604 – classe III – jovem); 2 (MN 68603 – classe VIII – adulto); 3 (MN 68602 – classe VIII – adulto); 4 (MN 68158 – classe VIII – adulto).....75

**Figura 13** – Vista dorsal dos báculos disponíveis dos espécimes de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional II (BA) na seguinte ordem: 1 (MN 67597 – classe III – jovem); 2 (MN 67594 – classe VI – jovem); 3 (MN 67626 – classe VII – adulto); 4 (MN 67698 – classe VII – adulto); 5 (MN 67772 – classe VII – adulto); 6 (MN 67571 – classe VIII – adulto); 7 (MN 67783 – classe VIII – adulto); 8 (MN 67781 – classe VIII – adulto).....76

**Figura 14** – Vista dorsal dos báculos disponíveis dos espécimes de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional III (MT) na seguinte ordem: 1 (MN 64029 – classe II – jovem); 2 (MN 64030 – classe VII – adulto); 3 (MN 64460 – classe VII – adulto); 4 (MN 64478 – classe VIII – adulto); 5 (MN 64623 – classe VIII – adulto).....77

**Figura 15** – Gráfico de frequência evidenciando a distribuição modal dos números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional I (MG).....78

**Figura 16** – Cariótipo de *Thrichomys apereoides* (MN 63801 – macho – Lagoa Santa) da amostra populacional I (MG).  $2n = 28$ ,  $NF = 50$ .....79

**Figura 17** – Gráfico de frequência evidenciando a distribuição modal dos números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional II (BA).....80

**Figura 18** – Cariótipo de *Thrichomys apereoides* (MN 67579 – macho – Rio de Contas) da amostra populacional II (BA).  $2n = 26$ ,  $NF = 48$ .....81

**Figura 19** – Gráfico de frequência evidenciando a distribuição modal dos números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional III (MT).....82

**Figura 20** – Cariótipo (MN 64071 – fêmea – Barão de Melgaço) e XY (MN 64029 – macho – Barão de Melgaço) de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional III (MT).  $2n = 34$ ,  $NF = 64$ .....83

## I. – Introdução

A Ordem Rodentia Bowdich, 1821 com duas subordens atualmente consideradas e aproximadamente 2.052 espécies compreende a maior ordem dentro dos mamíferos (Wilson & Reeder, 1993; Nowak, 1999). O relacionamento filogenético entre os roedores é talvez o menos entendido quando comparado às outras ordens que possuem também alta diversidade entre os mamíferos (Lawlor, 1979).

A Subordem Hystricognathi Tullberg, 1899, inclui os roedores mais amplamente distribuídos da América do Sul (Mares & Ojeda, 1982), sendo que é na Família Echimyidae Gray, 1825 que encontramos os roedores com maior variedade de adaptações e hábitos de vida (Alho, 1982), apresentando em sua maioria a pelagem modificada em espinhos (Ellerman, 1940).

Os roedores do gênero *Thrichomys* Trouessart, 1880 diferem da maioria dos roedores pertencentes à família Echimyidae por apresentarem a pelagem macia e a cauda densamente pilosa. A coloração geral da pelagem em *Thrichomys* é castanho-acinzentada e bem destacada da coloração da pelagem da região ventral que é esbranquiçada. Esses roedores apresentam duas manchas de pelagem branca na região orbital, uma inferior e outra superior. Já a orelha apresenta uma mancha de pelagem branca na sua base. A coloração da pelagem da face dorsal da cauda é mais escura enquanto que a da face ventral é mais clara (Moojen, 1952) (Figura 1). O comprimento cabeça-corpo normalmente varia de 225-256 milímetros (mm) e o comprimento da cauda normalmente varia de 182-226 mm. Já o peso tem média de 339 gramas (g.) (Redford & Eisenberg, 1992).

O gênero *Thrichomys* apresenta uma história taxonômica complexa. A primeira forma nominal válida aplicada aos roedores que atualmente são referidos a este gênero foi

*Echimys apereoides* Lund, 1839, com descrição baseada em espécimes provenientes do município de Lagoa Santa em Minas Gerais (Reis & Pessôa, 2004).

Lund (1840) dividiu o gênero *Echimys* Cuvier, 1809 em dois: o gênero *Echimys* incluindo as espécies de conformação mais delgada, de orelhas altas, com mãos e pés longos e cauda pouco pilosa e o gênero *Nelomys* que incluía as espécies de maior peso, de orelhas caídas, com mãos e pés curtos e cauda muito pilosa. A partir desta divisão, Lund (1840) incluiu a espécie *Echimys apereoides* no gênero *Nelomys* substituindo o nome “*apereoides*” por “*antricola*” em alusão aos hábitos deste roedor e criando assim uma nova combinação: *Nelomys antricola* Lund, 1840 (Paula Couto, 1950).

Winge (1888) em sua revisão de roedores fósseis e vivos coletados por Lund e Reinhardt em Lagoa Santa utilizou *Nelomys antricola* em estudos comparativos de caracteres qualitativos (morfologia externa e craniana) e quantitativos (medidas cranianas e pós-cranianas). Entretanto o nome genérico *Nelomys* já estava pré-ocupado por *Nelomys* Jourdan, 1837 (Reis & Pessôa, 2004). Trouessart (1880) propôs o nome genérico *Thrichomys* para substituir *Nelomys*, não designando espécie tipo para o mesmo. A espécie tipo do gênero *Thrichomys* foi designada posteriormente por Woods (1993) como “*Nelomys apereoides*” Lund, 1839. Esta designação subsequente da espécie tipo foi erroneamente realizada e de acordo com a lei da prioridade deve ser entendida como *Echimys apereoides* Lund, 1839 (Reis & Pessôa, 2004), atualmente considerada como *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839).

Cinco formas nominais podem ser encontradas atualmente na literatura dentro do gênero *Thrichomys*, sendo que algumas delas foram originalmente descritas como espécies pertencentes a outros gêneros. As cinco formas referidas são as seguintes: *Echimys*

*apereoides* Lund, 1839 com localidade tipo em Lagoa Santa, Minas Gerais; *Echimys inermis* Pictet, 1843 com localidade tipo em Jacobina, Bahia; *Isothrix pachyura* Wagner, 1845 com localidade tipo em Cuiabá, Mato Grosso; *Thrichomys fosteri* Thomas, 1903 com localidade tipo em Sapucaí, Paraguai; *Thrichomys laurentius* Thomas, 1904 com localidade tipo em São Lourenço, Pernambuco.

A partir de 1912 o nome genérico *Thrichomys* é erroneamente substituído por *Cercomys* Cuvier, 1829. Esta substituição deriva dos estudos de Goldman (1912) e Thomas (1912) sobre a posição sistemática de *Cercomys*, sendo *Cercomys cunicularius* Cuvier, 1829 sua espécie tipo (Tate, 1935).

Goldman (1912) analisou as figuras da morfologia externa, do crânio e da dentição realizadas por Cuvier para *Cercomys cunicularius* e concluiu que *Cercomys* assemelhava-se a *Proechimys* Allen, 1899. Para Goldman (1912), estas figuras representavam um espécime jovem de *Proechimys* que possuía pelagem sem espinhos e o terceiro molar não irrompido.

Thomas (1912) como segundo revisor, também analisou as figuras realizadas por Cuvier para *Cercomys cunicularius*. Thomas (1912) concordou com Goldman (1912) em relação às figuras do crânio e da dentição como sendo de *Proechimys*, mas discordou em relação à idade do espécime representado. Para Thomas (1912), estas figuras representavam um espécime adulto de *Proechimys* que tinha perdido o terceiro molar. Thomas (1912) também discordou que a figura da morfologia externa mostrada por Cuvier (1829) assemelhava-se a *Proechimys*, argumentando que espécimes adultos em *Proechimys* sempre possuíam a pelagem com espinhos.

Para resolver o problema da posição sistemática de *Cercomys*, Thomas (1912) tomou emprestado do Museu de História Natural de Paris o único crânio rotulado como *Cercomys cunicularius* e concluiu que este crânio assemelhava-se a *Thrichomys*,



argumentando também que em *Thrichomys* a pelagem não possui espinhos. Desta forma, Thomas (1912) substituiu *Thrichomys* por *Cercomys*, mesmo indicando que ainda havia um problema de identificação em relação à cauda do espécime representado na figura da morfologia externa realizada por Cuvier: a cauda da figura não possuía pêlos e em *Thrichomys* a cauda é densamente pilosa.

Somente Peter (1973) examinou o holótipo de *Cercomys cunicularius*, depositado no Museu de História Natural de Paris, e solucionou o problema. Peter (1973) concluiu que esta espécie tinha sido descrita com base em um holótipo composto, com pele, crânio e mandíbula pertencentes a gêneros distintos: a pele de *Nectomys squamipes* (Brants, 1827), o crânio de *Proechimys* e a mandíbula de *Echimys*. Desta forma, Petter (1973) propôs que o nome *Cercomys* fosse submetido à Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica para invalidação. Conseqüentemente, a forma nominal específica *Cercomys cunicularius* ficou também invalidada e o gênero *Thrichomys* voltou a ser considerado válido.

A utilização de mais de uma espécie para o gênero *Thrichomys* começa a ser abandonada a partir de 1952 quando uma estrutura subespecífica para esses roedores, baseada na variação da coloração da pelagem e das dimensões dos pêlos, foi sugerida por Moojen (1952). Em seu estudo, Moojen (1952) ainda utilizou o nome genérico *Cercomys* e considerou *Cercomys cunicularius* como única espécie do gênero, reconhecendo subespécies através de amostras populacionais provenientes do nordeste, centro-oeste e sudeste do Brasil.

A partir de Moojen (1952), as cinco formas nominais mencionadas anteriormente como válidas para o gênero *Thrichomys* seriam equivalentes às formas subespecíficas reconhecidas: *T. a. apereoides* (Lund, 1839); *T. a. inermis* (Pictet, 1843); *T. a. pachyurus*

(Wagner, 1845); *T. a. fosteri* Thomas, 1903 e *T. a. laurentius* Thomas, 1904 (Moojen, 1952; Cabrera 1961; Anderson, 1997).

Considerando o gênero *Thrichomys* monotípico (Woods, 1993), *Thrichomys apereoides* possui registros em regiões da caatinga no nordeste do Brasil (Neiva & Penna, 1916; Streilein, 1982abcd; Roberts *et al.*, 1988, Oliveira *et al.*, 2003), em regiões do cerrado no Brasil central (Lacher *et al.*, 1986; Alho & Lacher, 1991, Oliveira *et al.*, 2002), no nordeste da Bolívia (Olds *et al.* 1987; Anderson, 1997) e no Paraguai (Myers, 1982) (Figura 2).

Estudos recentes em *Thrichomys apereoides* têm focado análises morfométricas, citogenéticas e moleculares, utilizando espécimes provenientes de diversas localidades do norte, nordeste, centro-oeste e sudeste do Brasil. Nas análises morfométricas foram detectadas variações na forma craniana entre amostras populacionais e grupos distintos de amostras foram diagnosticados no nordeste (Bandouk & Reis, 1995; Bandouk *et al.*, 1996; Duarte *et al.*, 2000), centro-oeste e sudeste (Pessôa *et al.*, 2004). A descontinuidade na forma craniana encontrada entre grupos formados no nordeste foi resultado de processos históricos de diferenciação, não sendo causada pela lacuna nas amostras populacionais disponíveis (Reis *et al.*, 2002ab).

Já as análises citogenéticas têm demonstrado números diplóides diferenciados em espécimes de diversas localidades:  $2n = 34$  (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul);  $2n = 30$  (Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia, Tocantins, Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal);  $2n = 28$  (Bahia e Minas Gerais);  $2n = 26$  (Bahia) (Souza & Yonenaga-Yassuda, 1982; Svartman, 1989; Leal-Mesquita *et al.*, 1993; Lima, 2000; Bonvicino *et al.*, 2002; Pessôa *et al.*, 2004). Nas análises moleculares foi observado um elevado nível de divergência na sequência de

genes do citocromo b dos espécimes analisados (Lara *et al.*, 1996; Braggio & Bonvicino, 2004).

Recentemente, Basile (2003) realizou um estudo taxonômico do gênero *Thrichomys* através de análise qualitativa (morfologia externa, coloração da pelagem, crânio e báculo) e quantitativa (crânio), utilizando espécimes de diversas localidades do norte, nordeste, centro-oeste e sudeste do Brasil, onde reconheceu quatro espécies já descritas anteriormente para o gênero: *Thrichomys apereoides*; *Thrichomys inermis*; *Thrichomys fosteri*; *Thrichomys laurentius*. Entretanto não pode tomar nenhuma decisão taxonômica para um grande grupo de espécimes que ocorre na porção central desta distribuição. Além disso, desconsiderou a espécie *Isothrix pachyura* como pertencente ao gênero *Thrichomys*, mantendo-a no gênero *Isothrix* Wagner, 1845 e justificando erroneamente esta manutenção por caracteres da morfologia externa, da coloração da pelagem e do comprimento dos pêlos da cauda.

*Isothrix pachyura* foi incluída no gênero *Thrichomys* por Trouessart (1880). Podemos comprovar pela própria descrição de Wagner (1845) para *Isothrix pachyura* que a inclusão em *Thrichomys* foi realizada corretamente. Wagner (1845) descreve a cauda de *Isothrix pachyura* da mesma forma da cauda em *Thrichomys*: com coloração da pelagem da face dorsal mais escura e da face ventral mais clara. Já no gênero *Isothrix*, a cauda apresenta uma metade anterior mais escura e outra posterior mais clara. Logo, a inclusão da espécie *Isothrix pachyura* no gênero *Thrichomys* foi corretamente realizada.

Observamos que nos estudos recentes que enfocam *Thrichomys apereoides*, os resultados das análises realizadas indicam diferenças entre as amostras populacionais utilizadas, sugerindo que *Thrichomys* seja politípico.



A taxonomia e a sistemática de modo geral têm atribuído diferentes pesos aos componentes forma e tamanho na diferenciação de populações (Straney, 1987). Estudos no gênero *Thomomys* (Wied, 1839) demonstraram que o tamanho e a forma craniana estariam relacionados com componentes de diferenciação ecológicos e filogenéticos (Smith & Patton, 1988). A variação do tamanho craniano estaria relacionada à qualidade nutricional, enquanto que a variação da forma craniana estaria relacionada a diferenças genéticas (Patton & Brysky, 1987). Smith & Patton (1988) sugerem que unidades geográficas que tivessem concordância nos padrões de forma craniana e variação genética poderiam ser interpretadas como unidades evolutivas independentes.

Um fator relevante a ser considerado em *Thrichomys* é a escassez de informações qualitativas para o gênero. Os estudos referentes às análises qualitativas no gênero se limitam às descrições originais das espécies descritas no gênero (Lund, 1839; Pictet, 1843; Wagner, 1845; Thomas, 1903; Thomas, 1904), ao estudo comparativo realizado por Winge (1888) a partir de espécimes coletados por Lund e Reinhardt em Lagoa Santa, à estrutura subespecífica baseada na variação da coloração da pelagem e das dimensões dos pêlos sugerida por Moojen (1952) e ao estudo taxonômico do gênero realizado por Basile (2003). A maioria destas informações qualitativas na literatura para o gênero *Thrichomys* é curta e fora do padrão atualmente adotado na taxonomia e sistemática de roedores, que utiliza por exemplo o detalhamento de estruturas cranianas (estrutura e composição do forâmen incisivo, do forâmen interpremaxilar, da fossa mesopterigóide e dos ossos pterigóides entre outras) e a descrição da morfologia bacular.

## II. – Objetivos

Visando compreender os limites morfológicos de possíveis unidades evolutivas independentes dentro do gênero *Thrichomys*, este estudo pretende realizar a análise da variação craniana, bacular e citogenética em três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*: no nordeste (na Chapada Diamantina próximo de Jacobina na Bahia, a localidade tipo de *Echimys inermis*), no centro-oeste (na região do Pantanal próximo de Cuiabá no Mato Grosso, a localidade tipo de *Isothrix pachyura*) e no sudeste do Brasil (incluindo Lagoa Santa em Minas gerais, localidade tipo de *Echimys apereoides*).

Especificamente os objetivos foram:

- Estudo da morfologia craniana através da análise qualitativa e quantitativa das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*;
- Estudo da morfologia bacular (osso peniano) através da análise qualitativa e quantitativa das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*;
- Estudo citogenético através da análise cariotípica das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*.

## III. – Material e Métodos

### III.1. – Origem e Identificação do Material Analisado

Para a realização deste estudo foram utilizados espécimes de *Thrichomys apereoides* coletados em excursões realizadas nos estados de Minas Gerais (MG), Bahia (BA) e Mato Grosso (MT). As excursões ocorreram entre os anos de 1999 e 2004 através do Laboratório de Mastozoologia do Instituto de Biologia e do Setor de Mastozoologia do Museu Nacional, ambos pertencentes à Universidade Federal do Rio de Janeiro.

As excursões em Minas Gerais ocorreram nos municípios de Lagoa Santa, Matozinhos e Santana do Riacho. Além destas excursões, foram também incluídos dados morfológicos dos espécimes de *Thrichomys apereoides* provenientes do município de Lagoa Santa coletados por Lund. Os dados foram obtidos através de mensurações e fotografias dos crânios dos espécimes realizadas no Museu da Universidade de Zoologia de Copenhague.

As excursões na Bahia ocorreram nos municípios de Morro do Chapéu, Mucugê, Palmeiras e Rio de Contas, fazendo parte de um projeto para estudo da diversidade da Chapada Diamantina denominado “Projeto Chapada Diamantina: Biodiversidade”. Este projeto se encontra no âmbito do PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira) e foi realizado através de um convênio entre o Museu Nacional, o Instituto de Biologia e a Universidade Estadual de Feira de Santana.

As excursões em Mato Grosso ocorreram no município de Barão de Melgaço, fazendo parte de um projeto denominado “Diversidade de Pequenos Mamíferos da Estância Ecológica do SESC (Pantanal de Barão de Melgaço) – Estruturação de uma Base de Dados como Subsídio para o Desenvolvimento de Estratégias de Conservação e Manejo”. O projeto foi realizado através de um convênio entre o Museu Nacional, o Instituto de Biologia, o Núcleo de Pesquisa de Produtos Naturais e o Serviço Social do Comércio.

Desta forma, os espécimes de *Thrichomys apereoides* utilizados neste estudo compreenderam as seguintes amostras populacionais:

**Amostra Populacional I – Espécimes dos municípios de Lagoa Santa, Matozinhos e Santana do Riacho (MG):**

Foram utilizados **17 espécimes**, sendo:

- Um macho coletado em Lagoa Santa;
- Três fêmeas e um macho coletados em Matozinhos;
- Três machos coletados em Santana do Riacho;
- Dados morfológicos de nove espécimes (sexos indeterminados) coletados por Lund em Lagoa Santa.

**Amostra Populacional II – Espécimes dos municípios de Morro do Chapéu, Mucugê, Palmeiras e Rio de Contas (BA):**

Foram utilizados **29 espécimes**, sendo:

- Nove fêmeas e 12 machos coletados em Morro do Chapéu;
- Uma fêmea e um macho coletados em Mucugê;
- Um macho coletado em Palmeiras;
- Uma fêmea e quatro machos coletados em Rio de Contas.

**Amostra Populacional III – Espécimes do município de Barão de Melgaço (MT):**

Foram utilizados **27 espécimes**, sendo:

- 13 fêmeas e 14 machos coletados em Barão de Melgaço.

Os espécimes de *Thrichomys apereoides* coletados foram taxidermizados e tiveram os esqueletos preparados através do uso de uma colônia de besouros do gênero *Dermestes* Linnaeus, 1758. A idade de todos os espécimes foi determinada através dos diferentes padrões de desgaste na série molar, um dos critérios pelo qual a idade de espécimes selvagens de roedores pode ser estimada (DeBlase & Martin, 1981).

As classes etárias em *Thrichomys apereoides* foram definidas em Moojen *et al.* (1988), que alocaram sete classes com base no grau de erupção e no nível de desgaste dos dentes da série molar superior. Após nova avaliação realizada por Monteiro *et al.* (1999),



ocorreu a subdivisão da classe etária I em função do grau de desenvolvimento do segundo molar ( $M^2$ ). A definição original para as demais classes foi mantida, modificando apenas a numeração posterior. Desta forma ficaram sendo oito o número de classes etárias para *T. apereoides*, considerando as duas últimas classes formadas por espécimes adultos. Esta atual divisão em oito classes etárias indicaria de forma mais precisa os diferentes padrões de erupção e desgaste já observados na dentição de espécimes de *T. apereoides*. As classes etárias ficaram assim definidas:

**I (jovem)** – Pré-molar ( $P^4$ ) desenvolvido totalmente. Primeiro molar ( $M^1$ ) desenvolvido ou começando a surgir no alvéolo; **II (jovem)** –  $M^2$  não desenvolvido totalmente, sem formação da face oclusal. Terceiro molar ( $M^3$ ) não irrompido; **III (jovem)** –  $M^2$  desenvolvido totalmente, com a face oclusal formada.  $M^3$  não irrompido; **IV (jovem)** –  $M^3$  começando a surgir no alvéolo; **V (jovem)** –  $M^3$  desenvolvido, mas com a face oclusal não formada; **VI (jovem)** –  $P^4$  com dobras externas.  $M^3$  com a face oclusal formada; **VII (adulto)** –  $P^4$  com dobras externas isoladas formando ilhas.  $M^1$  com dobras externas tendendo ao isolamento; **VIII (adulto)** –  $P^4$  desgastado e com vestígios de dobras externas.  $M^1$  com dobras externas isoladas.

Os espécimes coletados foram depositados na coleção de mamíferos do Museu Nacional no Rio de Janeiro. A identificação dos espécimes e as coordenadas geográficas de suas respectivas localidades foram adicionadas no apêndice deste estudo.

### **III.2. – Metodologia Utilizada**

#### **III.2.1. – Estudo da Morfologia Craniana**

O estudo da morfologia craniana consistiu da análise qualitativa e quantitativa do crânio dos espécimes de *Thrichomys apereoides* de cada amostra populacional.

Devido à ausência de análises qualitativas cranianas detalhadas para o gênero *Thrichomys* foram utilizados caracteres definidos para o gênero *Proechimys*, considerado como pertencente ao mesmo clado que *Thrichomys* em uma análise molecular (Galewski *et al.*, 2005). Desta forma, os caracteres cranianos utilizados foram definidos em Moojen (1948) e Patton (1987) que caracterizaram a morfologia craniana de roedores pertencentes ao gênero *Proechimys*. Os caracteres cranianos utilizados na análise qualitativa do crânio foram os seguintes:

**1. Disposição dos ossos nasais; 2. Desenvolvimento e localização de lâminas laterais dos canais ventrais dos forâmens infraorbitais; 3. Forma e localização das bordas supraorbitais; 4. Contribuição dos ossos jugais e escamosais na formação dos processos pós-orbitais dos arcos zigomáticos; 5. Forma dos ossos jugais; 6. Forma do forâmen interpremaxilar; 7. Forma e localização do forâmen incisivo; 8. Formação do septo do forâmen incisivo; 9. Visibilidade do osso vômer na face ventral do crânio; 10. Desenvolvimento do palato; 11. Disposição dos forâmenes palatinos anteriores; 12. Disposição dos forâmenes palatinos posteriores; 13. Forma e profundidade da fossa mesoptergóide no palato; 14. Forma dos ossos pterigóides e de seus processos (Figura 3).** A descrição da morfologia craniana foi realizada sob lupa binocular.

Na análise quantitativa do crânio cada espécime adulto teve 13 medidas cranianas, propostas por DeBlase & Martin (1981) e normalmente utilizadas em roedores, tomadas com um paquímetro eletrônico acurado para 0.05 mm. As medidas cranianas utilizadas foram as seguintes:

**1. Maior comprimento do crânio (MCC)** – Da região mais anterior do rostro (excluindo os dentes) até o ponto mais posterior do crânio; **2. Comprimento côndilobasal (CC)** – Da margem anterior do pré-maxilar à projeção mais posterior dos côndilos occipitais; **3.**

**Comprimento do palato (CP)** – Da margem anterior do pré-maxilar ao ponto mais anterior da margem posterior do palato; **4. Comprimento do nasal (CN)** – Do ponto mais anterior dos ossos nasais até o ponto mais posterior alcançado ao longo da linha média do crânio; **5. Comprimento da série molar (CSM)** – Da margem anterior do alvéolo do primeiro dente presente na maxila à margem posterior do alvéolo do último dente; **6. Comprimento da bula auditiva (CBA)** – O maior comprimento da bula auditiva; **7. Largura rostral (LR)** – Obtida na região da linha de sutura entre pré-maxilar e maxilar; **8. Largura do zigomático (LZ)** – A maior distância entre as margens externas dos arcos zigomáticos; **9. Comprimento rostral (CR)** – Da margem superior anterior da órbita à linha média no nasal; **10. Menor largura interorbital (MLI)** – A menor distância (dorsalmente) entre as órbitas; **11. Comprimento do diástema (CD)** – Da margem posterior do alvéolo do incisivo à margem anterior do primeiro dente molariforme presente; **12. Altura do crânio (AC)** – Altura medida da junção do basisfenóide com o basioccipital ao ponto mais elevado na linha médio-dorsal da caixa craniana; **13. Comprimento da mandíbula (CM)** – Maior comprimento da mandíbula (excluindo os dentes). (Figura 4).

Procedimentos estatísticos foram utilizados na tentativa de detectar a existência de variação craniana quantitativa entre as amostras populacionais. Os seguintes procedimentos estatísticos foram utilizados: estatística descritiva, análise de variância univariada (ANOVA), análise das funções discriminantes e análise dos componentes principais (Neff & Marcus, 1980; Sokal & Rohlf, 1981; Bookstein *et al.*, 1985; Somers, 1986; Manly, 1994; Monteiro & Reis, 1999).

Na estatística descritiva foram calculadas médias, desvios padrão, valores máximos e valores mínimos dos caracteres cranianos tomados em cada amostra populacional.

A análise de variância univariada (ANOVA) foi utilizada para testar a hipótese nula de igualdade entre as médias de cada caráter nas diferentes amostras populacionais.

A análise das funções discriminantes foi utilizada para estimar o provável grau de alocação dos espécimes das três amostras populacionais às suas localidades definidas a priori. As três amostras populacionais foram representadas graficamente a partir dos dois primeiros eixos canônicos principais (VC1 e VC2).

A análise dos componentes principais foi utilizada para explorar os padrões de variação em tamanho e forma do crânio entre as três amostras populacionais, de onde foram extraídos os três componentes principais de variação dos caracteres medidos nas diferentes amostras. Para efeito de análise, os valores dos caracteres medidos foram transformados em logaritmos objetivando a equalização das escalas de variação dos diferentes caracteres.

Os espécimes analisados foram representados graficamente a partir dos dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2), na tentativa de visualizar a existência de padrões de variação de tamanho e forma entre as três amostras populacionais.

Toda metodologia estatística foi realizada utilizando o software MINITAB versão 13. A representação gráfica, incluindo os percentuais de contribuição de cada eixo utilizados para a análise dos componentes principais e para a análise discriminante, foi realizada através do software MATLAB 4.3 (MathWorks).

### **III.2.2. – Estudo da Morfologia Bacular**

O estudo da morfologia bacular consistiu da análise qualitativa e quantitativa do báculo dos espécimes de *Thrichomys apereoides* de cada amostra populacional que tiveram seus falos removidos. Os falos foram hidratados para a posterior dissecação e remoção dos báculos.



A descrição e mensuração dos báculos analisados foram realizadas sob lupa com ocular milimetrada seguindo a nomenclatura e as quatro medidas baculares definidas em Didier (1962), que caracterizou a morfologia bacular de diversos gêneros de roedores histicognatos, e Patton (1987), Pessoa & Reis (1992) e Pessoa *et al.* (1996) que caracterizaram a morfologia bacular de roedores pertencentes ao gênero *Proechimys*. Os caracteres baculares utilizados na análise qualitativa do báculo foram os seguintes:

**1. Forma geral do corpo bacular; 2. Presença de curvatura dorsoventral; 3. Presença de indentação lateral 4. Forma da extremidade proximal; 5. Forma da extremidade distal** (Figura 5).

Na análise quantitativa do báculo cada espécime adulto teve as seguintes medidas baculares tomadas:

**1. Maior comprimento bacular (MCB)** – Medida obtida da extremidade proximal do báculo até a extremidade distal do mesmo; **2. Largura máxima da extremidade proximal (LMEP)** – A maior distância obtida entre as margens da extremidade proximal do báculo; **3. Largura máxima da extremidade distal (LMED)** – A maior distância obtida entre as margens da extremidade distal do báculo; **4. Menor largura bacular (mLB)** – A menor distância obtida entre as margens do corpo bacular (Figura 6)

Foram utilizados procedimentos da estatística descritiva (Sokal & Rohlf, 1981) na tentativa de detectar a existência de variação bacular quantitativa entre as amostras populacionais. Foram calculadas médias, desvios padrão, valores máximos e valores mínimos dos caracteres baculares tomados em cada amostra populacional. Devido ao reduzido número de báculos disponíveis não foram realizados outros procedimentos estatísticos (análise de variância univariada, análise das funções discriminantes e análise

dos componentes principais). Toda metodologia estatística foi realizada utilizando o software MINITAB versão 13.

### **III.2.3. – Estudo Citogenético**

O estudo citogenético consistiu na análise cariotípica realizada através da obtenção de cromossomos metafásicos da medula óssea dos espécimes de *Thrichomys apereoides* que foram cariotipados no campo em cada amostra populacional. O material obtido foi posteriormente analisado em laboratório. Segue abaixo a metodologia utilizada no estudo citogenético.

#### **III.2.3.1. – Obtenção de Cromossomos Mitóticos por Preparação Direta**

A técnica empregada para obtenção de cromossomos mitóticos por preparação direta foi modificada a partir da técnica de Ford & Harmerton (1956). A técnica modificada se mostrou bem adaptável para o trabalho de campo e consistiu em:

1. Injetar intra-peritonalmente uma solução aquosa de colchicina a 0,05% no espécime na proporção de 1ml/100g do peso do animal;
2. Deixar o espécime em uma criadeira por um período de duas horas;
3. Posterior morte do espécime em uma câmara de éter;
4. Retirar os fêmures do espécime;
5. Lavar, utilizando uma seringa, sucessivas vezes o canal ósseo de cada fêmur com 10ml de solução hipotônica de cloreto de potássio (KCL) 0,075M, coletando o material resultante desta lavagem em um tubo de centrífuga até a retirada da medula óssea formando uma suspensão celular;
6. Homogeneizar a suspensão celular utilizando uma pipeta Pasteur descartável;
7. Incubar a suspensão celular a 37°C por 30 minutos;

8. Ressuspender o material utilizando uma pipeta Pasteur transferindo-o para outro tubo de centrífuga, descartando partes de tecido que não tenham se desfeito;
9. Pré-fixar a suspensão celular por cinco minutos com adição de três gotas de fixador (metanol + ácido acético na proporção 3:1) gelado ou recém preparado;
10. Centrifugar a suspensão celular durante cinco minutos a 1.000 R.P.M.;
11. Descartar o sobrenadante utilizando uma pipeta Pasteur descartável;
12. Fixar a suspensão celular por cinco minutos com adição de 10ml de fixador (metanol + ácido acético na proporção 3:1) gelado ou recém preparado, adicionando-o vagarosamente e fazendo-o escorrer pelo tubo de centrifuga.
13. Centrifugar a suspensão celular durante cinco minutos a 1.000 R.P.M.;
14. Descartar o sobrenadante utilizando uma pipeta Pasteur descartável;
15. Repetir os itens 12, 13 e 14 duas vezes;
16. Adicionar 2ml de fixador (metanol + ácido acético na proporção 3:1) recém preparado;
17. Suspender o material;
18. Guardar a suspensão celular em ependorfe em local refrigerado para análise posterior.

### **III.2.3.2. – Preparação das Lâminas para Coloração do Material**

Após a obtenção da suspensão celular, o material foi armazenado e posteriormente em laboratório foram preparadas lâminas para coloração do referido material. A preparação das lâminas para coloração do material consistiu em:

1. Lavar a lâmina em água corrente esfregando um detergente neutro em sua superfície;
2. Deixar a lâmina de molho em solução sulfocrômica por 15 minutos;
3. Lavar a lâmina em água corrente;
4. Lavar a lâmina em água destilada duas vezes;
5. Deixar a lâmina secar normalmente.

### **III.2.3.3. – Coloração Convencional para Obtenção do Número Cromossômico**

Após a preparação das lâminas, o material foi corado para contagem do número cromossômico. A coloração do material consistiu em:

1. Aquecer a lâmina em uma chapa a aproximadamente 37°C;
2. Pingar, utilizando uma pipeta Pasteur descartável, duas gotas de suspensão celular homogeneizada na lâmina a uma altura aproximada de 40 centímetros;
3. Deixar a lâmina secar;
4. Preparar a solução tampão + corante (Giemsa a 5%);
5. Pingar a solução tampão + corante (Giemsa a 5%) na lâmina cobrindo-a completamente utilizando uma pipeta Pasteur descartável;
6. Deixar a solução na lâmina por 20 minutos;
7. Desprezar a solução;
8. Lavar a lâmina com água destilada;
9. Deixar a lâmina secar normalmente.

### **III.2.3.4. – Análise Microscópica**

A análise microscópica foi realizada em um microscópio óptico em campo claro, utilizando a objetiva de aumento 16 para localização das metáfases e a objetiva de imersão para a contagem dos cromossomos. Após a contagem dos cromossomos nas metáfases observadas, foi estabelecido o valor diplóide modal de cada espécime analisado. As metáfases que apresentaram melhor dispersão e morfologia mais nítida dos cromossomos foram selecionadas para serem fotografadas.

As melhores metáfases foram fotografadas em um fotomicroscópio Carl Zeiss em campo claro, utilizando a objetiva de imersão. O filme utilizado na obtenção dos negativos foi o filme preto e branco Kodak Technical Pan Asa 100. A revelação foi processada com

revelador Kodak HC110 e as ampliações dos negativos foram feitas em papel Kodak Polymax IIRC.

### **III.2.3.5. – Montagem dos Cariótipos**

As fotografias dos cromossomos metafásicos foram recortadas. A montagem do cariótipo foi realizada através do pareamento dos prováveis cromossomos homólogos, sendo dispostos em grupos de acordo com a posição do centrômero e em ordem decrescente de tamanho conforme Levan *et al.* (1964).

O pareamento e a ordenação dos cromossomos foram baseados principalmente na observação visual. Foram também realizadas mensurações (comprimento do braço menor, comprimento do braço maior e comprimento total) nos cromossomos com auxílio de um compasso de ponta seca e de um paquímetro analógico acurado para 0.05 mm e médias para cada medida foram calculadas, permitindo um melhor ajuste na montagem dos cariótipos.

Os cromossomos foram classificados de acordo com os critérios de relação de braços (RB) propostos por Levan *et al.* (1964) em: metacêntricos (M – RB = 1,00 a 1,70 mm), submetacêntricos (SM – RB = 1,71 a 3,00 mm), subtelocêntricos (ST – RB = 3,01 a 7,00 mm) e acrocêntricos (A – RB = maior que 7,01 mm).

Para a determinação do número fundamental ou número de braços cromossômicos (NF), os cromossomos acrocêntricos foram considerados cromossomos de um único braço e os cromossomos subtelocêntricos, submetacêntricos e metacêntricos foram considerados cromossomos de dois braços.



## **IV. – Resultados**

### **IV.1. – Estudo da Morfologia Craniana**

#### **IV.1.1. – Análise Qualitativa do Crânio**

As três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* apresentam diferenças nos estados de nove dos 14 caracteres qualitativos do crânio observados. Dois caracteres (a forma do forâmen interpremaxilar e a forma dos ossos pterigóides e de seus processos) apresentam estados que diferenciam as três amostras populacionais. Já outros sete caracteres (disposição dos ossos nasais, desenvolvimento e localização de lâminas laterais dos canais ventrais dos forâmens infraorbitais, contribuição dos ossos jugais e escamosais na formação dos processos pós-orbitais dos arcos zigomáticos, forma e localização do forâmen incisivo, formação do septo do forâmen incisivo, disposição dos forâmenes palatinos anteriores e disposição dos forâmenes palatinos posteriores) apresentam estados que diferenciam uma ou duas das três amostras populacionais, sendo que alguns destes caracteres apresentam dois estados na mesma amostra populacional (Tabela 1).

Desta forma, a amostra populacional I (MG) apresenta estados exclusivos em quatro caracteres: desenvolvimento e localização de lâminas laterais dos canais ventrais dos forâmenes infraorbitais, forma do forâmen interpremaxilar, forma e localização do forâmen incisivo e forma dos ossos pterigóides e de seus processos. A amostra populacional II (BA) apresenta estados exclusivos em dois caracteres: forma do forâmen interpremaxilar e forma dos ossos pterigóides e de seus processos. A amostra populacional III (MT) apresenta estados exclusivos em três caracteres: forma do forâmen interpremaxilar, disposição dos forâmenes palatinos posteriores e forma dos ossos pterigóides e de seus processos (Tabela 1).

Somente cinco dos 14 caracteres cranianos qualitativos analisados não apresentaram estados diferenciados: forma e localização das bordas supraorbitais, forma dos ossos jugais, visibilidade do osso vômer na face ventral do crânio, desenvolvimento do palato e forma e profundidade da fossa mesoptergóide no palato (Tabela 1). A descrição da morfologia craniana em cada amostra populacional é detalhada a seguir.

#### **IV.1.1.1. – Análise Qualitativa do Crânio – Amostra Populacional I (MG)**

Os ossos nasais podem se estender até o limite posterior da pré-maxila. Os forâmenes infraorbitais apresentam canais ventrais com desenvolvimento de lâminas laterais conspícuas. Estas lâminas estão localizadas nas regiões anteriores dos forâmenes, alcançando as margens anteriores dos mesmos. As bordas supraorbitais são voltadas para cima formando cristas, que se prolongam posteriormente até a sutura entre os ossos frontais e escamosais, não alcançando os ossos parietais.

Os processos pós-orbitais dos arcos zigomáticos são formados pelos ossos jugais e escamosais, sendo os ossos escamosais que apresentam a maior contribuição nos processos. Os ossos jugais são largos dorso-ventralmente e apresentam cristas transversais conspícuas.

O forâmen interpremaxilar é alongado tendo forma de lira ou oval. O forâmen incisivo é estreito tendo forma geral de lira e não apresenta constrição na região da sutura entre os ossos pré-maxilar e maxilar, não se estendendo até a margem anterior do P<sup>4</sup>. As margens laterais posteriores do forâmen incisivo apresentam bordas desenvolvidas. O septo do forâmen incisivo é incompleto. A porção pré-maxilar do septo é larga e pode ultrapassar a metade do comprimento do forâmen. Já a porção maxilar do septo é reduzida ou inexistente. O osso vômer se apresenta visível no forâmen incisivo na face ventral do crânio.

O palato é longo, ultrapassando a margem posterior do  $M^3$  nos espécimes adultos, e apresenta crista mediana bem desenvolvida. Os forâmenes palatinos anteriores estão dispostos anteriormente ou lateralmente à  $P^4$  e próximos do forâmen incisivo. Já os forâmenes palatinos posteriores estão localizados abaixo do  $M^3$  nos espécimes adultos e dispostos lateralmente na borda da fossa mesoptergóide.

A fossa mesoptergóide apresenta forma de “V” e sua margem anterior pode se estender até a metade anterior do  $M^3$  nos espécimes adultos. Os ossos pterigóides são estreitos e apresentam os processos em formato afilado. Um espécime adulto (classe VIII) apresentou os ossos pterigóides estreitos e os processos em formato quadrangular (Figura 7).

#### **IV.1.1.2. – Análise Qualitativa do Crânio – Amostra Populacional II (BA)**

Os ossos nasais podem se estender até o limite posterior da pré-maxila. Os forâmenes infraorbitais apresentam canais ventrais com desenvolvimento de lâminas laterais conspícuas. Estas lâminas estão localizadas nas regiões posteriores dos forâmenes. As bordas supraorbitais são voltadas para cima formando cristas, que se prolongam posteriormente até a sutura entre os ossos frontais e escamosais, não alcançando os ossos parietais.

Os processos pós-orbitais dos arcos zigomáticos são formados pelos ossos jugais e escamosais. Os ossos escamosais apresentam a maior contribuição nos processos, sendo que dois espécimes adultos (classes VII e VIII) apresentam os ossos jugais e escamosais com contribuição semelhante. Os ossos jugais são largos dorso-ventralmente e apresentam cristas transversais conspícuas.

O forâmen interpremaxilar é curto tendo forma de lira ou oval. O forâmen incisivo é largo tendo forma geral oval e pode ou não apresentar constrição na região da sutura entre



os ossos pré-maxilar e maxilar, não se estendendo até a margem anterior do P<sup>4</sup>. A porção pré-maxilar do forâmen incisivo é muito reduzida. As margens laterais posteriores do forâmen incisivo apresentam bordas desenvolvidas. O septo do forâmen incisivo é incompleto. A porção pré-maxilar do septo é larga e não ultrapassa a metade do comprimento do forâmen. Já a porção maxilar do septo é reduzida ou inexistente. O osso vômer se apresenta visível no forâmen incisivo na face ventral do crânio.

O palato é longo, ultrapassando a margem posterior do M<sup>3</sup> nos espécimes adultos, e apresenta crista mediana bem desenvolvida. Os forâmenes palatinos anteriores estão dispostos anteriormente ou lateralmente à P<sup>4</sup> e próximos do forâmen incisivo. Já os forâmenes palatinos posteriores estão localizados abaixo do M<sup>3</sup> nos espécimes adultos e dispostos lateralmente na borda da fossa mesoptergóide.

A fossa mesoptergóide apresenta forma de “V” e sua margem anterior pode se estender até a metade anterior do M<sup>3</sup> nos espécimes adultos. Os ossos pterigóides são estreitos e apresentam os processos em formato quadrangular (Figura 8).

#### **IV.1.1.3. – Análise Qualitativa do Crânio – Amostra Populacional III (MT)**

Os ossos nasais não se estendem até o limite posterior da pré-maxila. Os forâmenes infraorbitais apresentam canais ventrais com desenvolvimento de lâminas laterais conspícuas. Estas lâminas estão localizadas nas regiões posteriores dos forâmenes. As bordas supraorbitais são voltadas para cima formando cristas, que se prolongam posteriormente até a sutura entre os ossos frontais e escamosais, não alcançando os ossos parietais.

Os processos pós-orbitais dos arcos zigomáticos são formados pelos ossos jugais e escamosais. Dois padrões de processos pós-orbitais dos arcos zigomáticos são observados em espécimes jovens e adultos: os ossos escamosais apresentam a maior contribuição nos

processos ou tanto os ossos jugais como escamosais apresentam contribuição semelhante. Os ossos jugais são largos dorso-ventralmente e apresentam cristas transversais conspícuas.

O forâmen interpremaxilar é curto tendo forma arredondada. O forâmen incisivo é largo tendo forma geral oval e apresenta contração na região da sutura entre os ossos pré-maxilar e maxilar, não se estendendo até a margem anterior do P<sup>4</sup>. As margens laterais posteriores do forâmen incisivo apresentam bordas desenvolvidas. O septo do forâmen incisivo é incompleto. A porção pré-maxilar do septo é larga e pode ultrapassar a metade do comprimento do forâmen. Já a porção maxilar do septo é reduzida ou inexistente. O osso vômer se apresenta visível no forâmen incisivo na face ventral do crânio.

O palato é longo, ultrapassando a margem posterior do M<sup>3</sup> nos espécimes adultos, e apresenta crista mediana bem desenvolvida. Os forâmenes palatinos anteriores estão dispostos anteriormente à P<sup>4</sup> e próximos do forâmen incisivo. Já os forâmenes palatinos posteriores estão localizados abaixo do M<sup>3</sup> nos espécimes adultos e dispostos lateralmente à fossa mesoptergóide.

A fossa mesoptergóide apresenta forma de “V” e sua margem anterior pode se estender até a metade anterior do M<sup>3</sup> nos espécimes adultos. Os ossos pterigóides são largos e apresentam os processos em formato quadrangular (Figura 9).

#### **IV.1.2 – Análise Quantitativa do Crânio – Amostras Populacionais I (MG), II (BA) e III (MT)**

Diferenças nas médias entre as três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* são encontradas para todos os 13 caracteres cranianos medidos (Tabela 2). Os valores das médias indicam que a amostra populacional III (MT) possui as maiores dimensões cranianas para 11 caracteres medidos. Somente os caracteres comprimento do nasal (CN) e comprimento do rostro (CR) apresentam maiores valores das médias na

amostra populacional I (MG). Os valores das médias também indicam que a amostra populacional II (BA) possui as menores dimensões cranianas para 10 caracteres dos 13 caracteres medidos. Os caracteres comprimento côndilobasal (CC) e comprimento do palato (CP) apresentam menores valores das médias na amostra populacional I (MG), enquanto que o caráter comprimento do rostro (CR) apresenta menor valor de média na amostra populacional III (MT) (Tabela 2).

A análise de variância univariada (ANOVA) detectou heterogeneidade entre as três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*, sendo encontrados nove dos 13 caracteres cranianos medidos com diferenças altamente significativas ( $P < 0.001$ ). Apenas os caracteres comprimento côndilobasal (CC), comprimento do nasal (CN) e largura rostral (LR) apresentam valor de significância intermediário ( $P < 0.01$ ), enquanto que o caráter comprimento do palato (CP) apresenta valor não significativo ( $P > 0.05$ ) (Tabela 2).

A análise das funções discriminantes alocou 88.89 % dos espécimes adultos de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional I (MG) em sua própria localidade, enquanto que 93.33 % dos espécimes adultos da amostra populacional III (MT) foram alocados em sua própria localidade. Todos os espécimes adultos de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional II (BA) foram alocados em sua própria localidade (Tabela 3).

Na representação gráfica das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* a partir dos dois primeiros eixos canônicos principais, o VC1 explica 93.60 % da discriminação e discrimina totalmente a amostra populacional II (BA) das demais. O VC2 explica somente 6.40 % da discriminação, ocorrendo completa sobreposição entre a amostra populacional II (BA) e as demais amostras. Entretanto, o VC2 diferencia quase que totalmente a amostra I (MG) da amostra III (MT) (Figura 10).

Os 13 caracteres cranianos estudados na análise dos componentes principais das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* apresentam o CP1 com coeficientes de correlação positivos (Tabela 4), e assim pode ser interpretado como um eixo de variação geral do tamanho (Bookstein *et al.*, 1985). Os caracteres cranianos que apresentam os maiores valores para CP1 são comprimento da mandíbula (CM), comprimento do diástema (CD) e largura do zigomático (LZ), sendo caracteres importantes na discriminação das três amostras populacionais (Tabela 4).

Na representação gráfica das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* a partir dos dois primeiros componentes principais, o CP1 expressou 66.18% e o CP2 expressou 16.05%, totalizando 82.23% de toda variabilidade morfométrica contida entre as três amostras populacionais (Figura 11). Observamos que a amostra populacional II (BA) é parcialmente discriminada no CP1, que considerado como eixo de variação geral de tamanho, demonstra que esta amostra possui menores dimensões cranianas. Já o CP2, normalmente relacionado a variação geral da forma, discriminou parcialmente as amostras I (MG) e III (MT) da amostra II (BA).

## **IV.2. – Estudo da Morfologia Bacular**

### **IV.2.1. – Análise Qualitativa do Báculo**

A maioria dos espécimes nas três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* apresenta morfologia bacular semelhante na análise dos cinco caracteres qualitativos do báculo observados, mesmo existindo caracteres (indentação lateral, forma da extremidade proximal e forma da extremidade distal) com estados diferentes tanto em espécimes jovens como adultos em uma mesma amostra populacional (Tabela 5).

O báculo nas três amostras populacionais está situado em uma posição profunda no falo na forma de uma estrutura alongada e estreita possuindo curvatura dorsoventral. A



indentação lateral está ausente na maioria dos báculos dos espécimes das três amostras populacionais. A extremidade proximal é quadrangular na maioria dos báculos dos espécimes das amostras populacionais I (MG) e II (BA) e em todos os espécimes da amostra III (MT). Já a extremidade distal é convexa na maioria dos báculos das amostras II (BA) e III (MT) e quadrangular na maioria dos espécimes da amostra I (MG) (Tabela 5). A descrição da morfologia bacular em cada amostra populacional é detalhada a seguir.

#### **IV.2.1.1. – Análise Qualitativa do Báculo – Amostra Populacional I (MG)**

Nesta amostra populacional quatro espécimes coletados tiveram seus báculos disponíveis para estudo: um báculo de espécime (adulto) de Matozinhos e três báculos de espécimes (um jovem e dois adultos) de Santana do Riacho.

A maioria dos báculos nesta amostra populacional apresenta o corpo bacular sem indentação lateral, tendo as margens paralelas. A extremidade proximal e a distal são quadrangulares (Figura 12).

Um espécime adulto de Santana do Riacho apresenta o báculo com a extremidade proximal côncava e com indentação lateral. O espécime adulto de Matozinhos apresenta o báculo com a extremidade distal convexa com formação de depressão mediana e de asas apicais.

#### **IV.2.1.2. – Análise Qualitativa do Báculo – Amostra Populacional II (BA)**

Nesta amostra populacional oito espécimes coletados tiveram seus báculos disponíveis para estudo: quatro báculos de espécimes (quatro adultos) de Morro do Chapéu, um báculo de espécime (adulto) de Mucugê, um báculo de espécime (adulto) de Palmeiras e dois báculos de espécimes (dois jovens) de Rio de Contas.

A maioria dos báculos nesta amostra populacional apresenta o corpo bacular sem indentação lateral, tendo as margens paralelas. A extremidade proximal é quadrangular e a

extremidade distal é convexa com formação de depressão mediana e de asas apicais (Figura 13).

A presença de uma suave indentação lateral ocorre somente em três báculos de espécimes adultos de Morro do Chapéu, podendo estar localizada no terço proximal ou no terço distal do corpo bacular.

Um espécime jovem de Rio de Contas apresenta o báculo com a extremidade distal quadrangular e um espécime adulto de Morro do Chapéu apresenta o báculo com a extremidade proximal convexa.

#### **IV.2.1.3. – Análise Qualitativa do Báculo – Amostra Populacional III (MT)**

Nesta amostra populacional cinco espécimes coletados tiveram seus báculos disponíveis para estudo: cinco báculos de espécimes (um jovem e quatro adultos) de Barão de Melgaço.

A maioria dos báculos nesta amostra populacional apresenta o corpo bacular sem indentação lateral, tendo as margens paralelas. A extremidade proximal é quadrangular e a extremidade distal é convexa com formação de depressão mediana e de asas apicais (Figura 14).

A presença de indentação lateral ocorre somente na porção mediana de dois báculos de espécimes (um jovem e um adulto). Um espécime adulto apresenta o báculo com a extremidade distal quadrangular.

#### **IV.2.2. – Análise Quantitativa do Báculo – Amostras Populacionais I (MG), II (BA) e III (MT)**

Diferenças nas médias entre as três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* são encontradas para os quatro caracteres baculares medidos (Tabela 6). Os valores das médias indicam que a amostra populacional III (MT) possui as maiores



dimensões baculares para os quatro caracteres medidos. Os valores das médias também indicam que a amostra populacional I (MG) possui as menores dimensões baculares para os caracteres largura máxima da extremidade distal (LMED) e menor largura bacular (mLB), enquanto que a amostra populacional II (BA) possui as menores dimensões baculares para os caracteres maior comprimento bacular (MCB) e largura máxima da extremidade proximal (LMEP) (Tabela 6).

#### **IV.3. – Estudo Citogenético**

As três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* apresentam cariótipos com números diplóides e números fundamentais diferenciados: amostra populacional I (MG) apresenta  $2n = 28$  e  $NF = 50$ ; amostra populacional II (BA) apresenta  $2n = 26$  e  $NF = 48$ ; amostra populacional III (MT) apresenta  $2n = 34$  e  $NF = 64$  (Tabela 7).

Nas amostras populacionais II (BA) e III (MT), o cromossomo X é um subtelocêntrico grande e o cromossomo Y é um metacêntrico pequeno. Já na amostra populacional I (MG), o cromossomo X é um acrocêntrico médio e o cromossomo Y é um submetacêntrico pequeno. A descrição do cariótipo em cada amostra populacional é detalhada a seguir.

##### **IV.3.1. – Estudo Citogenético – Amostra Populacional I (MG)**

Nesta amostra populacional seis espécimes coletados foram cariotipados: um espécime (macho) de Lagoa Santa, dois espécimes (duas fêmeas) de Matozinhos e três espécimes (três machos) de Santana do Riacho, totalizando 96 metáfases mitóticas analisadas.

O número diplóide de 28 cromossomos apresentou a maior porcentagem na contagem de cromossomos nas 96 metáfases mitóticas analisadas (Tabela 8). O gráfico da

freqüência dos números diplóides encontrados evidencia este número diplóide modal (Figura 15).

O cariótipo apresenta  $2n = 28$  e  $NF = 50$ , incluindo 10 pares de cromossomos autossomos metacêntricos, dois pares de cromossomos autossomos submetacêntricos e um par de cromossomos autossomos acrocêntricos. O segundo par cromossômico apresenta uma constrição secundária no braço curto. O cromossomo X é um acrocêntrico médio e o cromossomo Y é um submetacêntrico pequeno, sendo o menor cromossomo do complemento (Figura 16).

#### **IV.3.2. – Estudo Citogenético – Amostra Populacional II (BA)**

Nesta amostra populacional 15 espécimes coletados foram cariotipados: sete espécimes (quatro fêmeas e três machos) de Morro do Chapéu, dois espécimes (uma fêmea e um macho) de Mucugê, um espécime (macho) de Palmeiras e cinco espécimes (uma fêmea e quatro machos) de Rio de Contas, totalizando 288 metáfases mitóticas analisadas.

O número diplóide de 26 cromossomos apresentou a maior porcentagem na contagem de cromossomos nas 288 metáfases mitóticas analisadas (Tabela 9). O gráfico da freqüência dos números diplóides encontrados evidencia este número diplóide modal (Figura 17).

O cariótipo revelou  $2n = 26$  e  $NF = 48$ , incluindo sete pares de cromossomos autossomos metacêntricos e cinco pares de cromossomos autossomos submetacêntricos, não apresentando constrição secundária. O cromossomo X é um subtelocêntrico grande e o cromossomo Y é um metacêntrico pequeno, sendo o menor cromossomo do complemento (Figura 18).

#### IV.3.3. – Estudo Citogenético – Amostra Populacional III (MT)

Nesta amostra populacional 18 espécimes coletados foram cariotipados: 18 espécimes (nove fêmeas e nove machos) de Barão de Melgaço, totalizando 487 metáfases mitóticas analisadas.

O número diplóide de 34 cromossomos apresentou a maior porcentagem na contagem de cromossomos nas 487 metáfases mitóticas analisadas (Tabela 10). O gráfico da frequência dos números diplóides encontrados evidencia este número diplóide modal (Figura 19).

O cariótipo revelou  $2n = 34$  e  $NF = 64$ , incluindo 12 pares de cromossomos autossomos metacêntricos e quatro pares de cromossomos autossomos submetacêntricos. O segundo par cromossômico apresenta uma constrição secundária no braço longo. O cromossomo X é um subtelocêntrico grande e o cromossomo Y é um metacêntrico pequeno, sendo o menor cromossomo do complemento (Figura 20).

#### V. – Discussão

Encontramos várias definições para o conceito de espécie na literatura, refletindo tanto as diferenças biológicas dos organismos descritos como as questões evolutivas relacionadas (Templeton, 1989; Harrison, 1998; Hey, 2001). A maior parte da controvérsia ainda existente em torno das várias definições para o conceito de espécie está na dificuldade de empregarmos a categoria taxonômica correta para o nível de diferenciação do grupo populacional referido (Mayr, 1969).

Como mencionado anteriormente, estudos recentes em *Thrichomys apereoides* utilizando diversos sistemas de caracteres têm sugerido que o gênero *Thrichomys* seja politípico.

Estudos comparativos de variação qualitativa de amostras populacionais em *Thrichomys apereoides* utilizando caracteres cranianos eram praticamente inexistentes. Apenas Basile (2003) tinha incluído diferentes sistemas de caracteres qualitativos (morfologia externa, coloração da pelagem, crânio e báculo) na análise de diversas amostras populacionais. No entanto não utilizou o mesmo conjunto de caracteres observados para inferir na diagnose dos grupos formados, diagnosticando espécies em *Thrichomys* utilizando caracteres diferentes para cada espécie.

No presente estudo foram utilizados os mesmos caracteres cranianos qualitativos nas três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* na tentativa de detectar a existência de variação qualitativa craniana entre as amostras e podermos comparar os resultados. Observamos que nove dos 14 caracteres cranianos qualitativos analisados no presente estudo apresentaram estados com diferenças entre as amostras populacionais, sendo que dois caracteres (forma do forâmen interpremaxilar e a forma dos ossos pterigóides e de seus processos) apresentaram estados que diferenciaram totalmente as três amostras. As amostras populacionais I (MG) e III (MT) também apresentaram outros caracteres com estados exclusivos.

Em relação à análise quantitativa craniana, estudos anteriores realizados em *Thrichomys apereoides* já haviam detectado variações na forma craniana entre amostras populacionais e grupos distintos haviam sido diagnosticados.

Bandouk & Reis (1995) utilizaram a estatística descritiva e procedimentos da morfometria multivariada na análise craniométrica de amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* de 10 municípios de cinco estados do nordeste (Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia). Neste estudo, detectaram um grupo de amostras que apresentavam um cline de decréscimo das dimensões cranianas do norte para o sul, sendo



as amostras da Bahia (municípios de Feira de Santana e Palmeiras), as que possuíam as menores médias para os caracteres cranianos analisados.

No presente estudo, o resultado das médias dos caracteres cranianos utilizados diferenciou as amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*. A amostra populacional III (MT) apresentou as maiores médias das dimensões cranianas analisadas, enquanto que a amostra populacional II (BA) apresentou as menores médias, sendo que a análise de variância univariada (ANOVA) detectou heterogeneidade altamente significativa em nove dos 13 caracteres cranianos medidos. A amostra populacional II (BA) do presente estudo apresentou as médias dos caracteres cranianos utilizados semelhantes as médias dos caracteres das amostras populacionais da Bahia em Bandouk & Reis (1995), tendo também médias menores quando comparadas com as médias dos caracteres das outras amostras utilizadas no mesmo estudo.

Pessoa *et al.* (2004) realizaram a análise dos componentes principais em caracteres cranianos de amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* do Mato Grosso (município de Barão de Melgaço) e Minas Gerais (municípios de Jaíba e Lagoa Santa). As amostras de Barão de Melgaço e Lagoa Santa foram completamente diferenciadas em relação ao principal eixo de variação que representava a forma craniana.

A análise das funções discriminantes do presente estudo alocou a maioria dos espécimes adultos de *Thrichomys apereoides* das amostras populacionais I (MG) e III (MT) em suas respectivas localidades, enquanto que todos os espécimes adultos da amostra populacional II (BA) foram alocados em sua própria localidade. Na representação gráfica das amostras a partir dos dois primeiros eixos canônicos principais, o VC1 discriminou totalmente a amostra populacional II (BA) das demais. No VC2 ocorreu completa



sobreposição entre a amostra populacional II (BA) e as demais amostras. Entretanto, diferenciou quase que totalmente a amostra I (MG) da amostra III (MT).

Na análise dos componentes principais do presente estudo, o CP1 pode ser interpretado como um eixo de variação geral do tamanho, onde os caracteres comprimento da mandíbula, comprimento do diástema e largura do zigomático foram importantes na discriminação das três amostras populacionais. Na representação gráfica das amostras a partir dos dois primeiros componentes principais, a amostra populacional II (BA) foi parcialmente discriminada no CP1. Já o CP2, normalmente relacionado a variação geral da forma, discriminou parcialmente as amostras I (MG) e III (MT) da amostra II (BA).

O osso peniano ou báculo, nomeado desta forma pela primeira vez por Thomas (1915), ocorre nos mamíferos em carnívoros, insetívoros, primatas, quirópteros e roedores (Dixon, 1995). É considerado o osso mais diverso morfologicamente em vertebrados, variando bastante entre grupos distintos e tendo forma constante em um mesmo grupo (Patterson, 1983). O báculo vem sendo amplamente utilizado na determinação de relações filéticas e na descrição de espécies em diferentes grupos de roedores, onde relacionam as diferenças baculares ao isolamento reprodutivo de espécies simpátricas ou parapátricas (Patterson & Thaeler, 1982).

Estudos da variação bacular qualitativa e quantitativa são escassos na Família Echimyidae, embora possamos destacar os estudos baculares no gênero *Proechimys* (Patton, 1987; Pessoa & Reis, 1992 e Pessoa *et al.*, 1996). No gênero *Thrichomys* somente Basile (2003) havia estudado a variação bacular qualitativa entre amostras populacionais, mas não indicou em quais amostras os báculos estavam disponibilizados. Basile (2003) não diferenciou os báculos das amostras utilizadas e descreveu o báculo em *Thrichomys* com

uma morfologia constante. Já estudos de variação bacular quantitativa em *Thrichomys* eram inexistentes.

Na análise qualitativa da variação bacular do presente estudo também não houve diferenciação das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*, já que o báculo da maioria dos espécimes nas três amostras apresentou morfologia semelhante. Entretanto, diferentemente do que Basile (2003) descreveu, os caracteres indentação lateral, forma da extremidade proximal e forma da extremidade distal apresentaram estados diferentes tanto em espécimes jovens como adultos em uma mesma amostra. Já na análise quantitativa da variação bacular do presente estudo, diferenças nas médias entre as três amostras populacionais foram encontradas para os quatro caracteres baculares medidos e diferenciaram a amostra populacional III (MT) como a que possui as maiores dimensões baculares para os quatro caracteres.

Estudos citogenéticos têm descrito pelo menos seis cariótipos diferentes no gênero *Thrichomys* (Tabela 11) em Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará (Souza & Yonenaga-Yassuda, 1982; Svartman, 1989; Leal-Mesquita *et al.*, 1993; Lima, 2000; Bonvicino *et al.*, 2002; Pessoa *et al.*, 2004). As diferenças encontradas entre os cariótipos descritos poderiam ser explicadas através de rearranjos complexos do tipo fusões/fissões cêtricas e/ou inversões pericêntricas (Leal-Mesquita *et al.*, 1993).

As três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* do presente estudo apresentaram cariótipos diferenciados: amostra populacional I (MG) com  $2n = 28$  e  $NF = 50$ ; amostra populacional II (BA) com  $2n = 26$  e  $NF = 48$ ; amostra populacional III (MT) com  $2n = 34$  e  $NF = 64$ . Os números diplóide e fundamental de cada uma das três amostras

foram semelhantes com os já observados nas mesmas localidades em estudos anteriores (Leal-Mesquita *et al.*, 1993; Bonvicino *et al.*, 2002; Pessôa *et al.*, 2004).

Estudos citogenéticos na Família Echimyidae têm revelado a presença de constrição secundária em um único par cromossômico (Souza & Yonenaga-Yassuda, 1982). As três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* do presente estudo apresentaram diferenças em relação a presença de constrição secundária.

O cariótipo da amostra populacional I (MG) apresentou constrição secundária no braço curto do segundo par cromossômico, assim como observado em estudos também realizados com amostras de Minas Gerais (Bonvicino *et al.*, 2002; Pessôa *et al.*, 2004).

O cariótipo da amostra populacional II (BA) não apresentou constrição secundária, ao contrário do observado em estudo também realizado com uma amostra da Bahia de mesma localidade (Mucugê) que apresenta constrição secundária no braço curto do segundo par cromossômico (Leal-Mesquita *et al.*, 1993).

O cariótipo da amostra populacional III (MT) apresentou constrição secundária no braço longo do segundo par cromossômico, assim como observado em estudo também realizado com uma amostra de Mato Grosso (Pessôa *et al.*, 2004) e em estudo realizado com uma amostra de Mato Grosso do Sul (Bonvicino *et al.*, 2002).

Podemos estabelecer que no presente estudo, os resultados das análises realizadas no estudo da morfologia craniana juntamente com os resultados do estudo citogenético discriminaram as três amostras populacionais como unidades evolutivas independentes em *Thrichomys*, corroborando na revalidação de nomes já existentes na literatura relacionados ao gênero.

*Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) é o nome mais antigo disponível para amostra populacional I, já que os espécimes desta amostra foram coletados nos municípios vizinhos de Lagoa Santa, Matozinhos e Santana do Riacho em Minas Gerais, incluindo a localidade tipo (Lagoa Santa) de *Echimys apereoides* Lund, 1839; conforme já mencionado em Pessoa *et al.* (2004).

*Thrichomys inermis* (Pictet, 1843) é o nome mais antigo disponível para amostra populacional II, já que os espécimes desta amostra foram coletados nos municípios de Morro do Chapéu, Mucugê, Palmeiras e Rio de Contas na Bahia, região da Chapada Diamantina próxima de Jacobina, a localidade tipo de *Echimys inermis* Pictet, 1843.

*Thrichomys pachyurus* (Wagner, 1845) é o nome mais antigo disponível para amostra populacional III, já que os espécimes desta amostra foram coletados no município de Barão de Melgaço em Mato Grosso, região do Pantanal próxima de Cuiabá, a localidade tipo de *Isothrix pachyura* Wagner, 1845; conforme já mencionado em Pessoa *et al.* (2004).

## **VI. – Conclusões**

- A análise qualitativa do crânio foi útil na diferenciação das três amostras populacionais, com nove dos 14 caracteres cranianos apresentando estados com diferenças entre as amostras. Dois caracteres (forâmen interpremaxilar e a forma dos ossos pterigóides e de seus processos) apresentaram estados que diferenciaram totalmente as três amostras populacionais.

- A amostra populacional I (MG) pode ser diferenciada qualitativamente das demais pelos estados de quatro caracteres: desenvolvimento e localização de lâminas laterais dos canais ventrais dos forâmenes infraorbitais, forma do forâmen interpremaxilar, forma e localização do forâmen incisivo e forma dos ossos pterigóides e de seus processos.



- A amostra populacional II (BA) pode ser diferenciada qualitativamente das demais pelos estados de dois caracteres: forma do forâmen interpremaxilar e forma dos ossos pterigóides e de seus processos.

- A amostra populacional III (MT) pode ser diferenciada qualitativamente das demais pelos estados de três caracteres: forma do forâmen interpremaxilar, disposição dos forâmenes palatinos posteriores e forma dos ossos pterigóides e de seus processos.

- A análise quantitativa do crânio foi útil na diferenciação das três amostras populacionais, onde os procedimentos estatísticos utilizados detectaram a existência de variação craniana entre as amostras.

- A estatística descritiva diferenciou as amostras populacionais II (BA) e III (MT). A amostra II (BA) apresentou as menores médias das dimensões cranianas analisadas e a amostra III (MT) apresentou as maiores médias das mesmas. A análise de variância univariada (ANOVA) detectou heterogeneidade altamente significativa em nove dos 13 caracteres cranianos medidos.

- A análise das funções discriminantes discriminou completamente a amostra populacional II (BA), com 100 % dos espécimes adultos da amostra alocados à sua respectiva localidade. O eixo canônico principal 1 discriminou totalmente a amostra populacional II (BA) das demais amostras, enquanto que no eixo canônico principal 2, as amostras populacionais I (MG) e III (MT) foram quase que totalmente diferenciadas entre si.

- A análise dos componentes principais demonstrou que os caracteres comprimento da mandíbula, comprimento do diástema e largura do zigomático foram importantes na discriminação das três amostras populacionais. A amostra populacional II (BA) foi



parcialmente discriminada das demais amostras no componente principal 1, interpretado como eixo de variação geral do tamanho. As amostras populacionais I (MG) e III (MT) são parcialmente discriminadas da amostra II (BA) no componente principal 2, interpretado como eixo de variação geral da forma.

- A análise qualitativa do báculo não foi útil na diferenciação das três amostras populacionais. O báculo da maioria dos espécimes nas três amostras apresentou morfologia semelhante nos cinco caracteres observados, mesmo existindo caracteres (indentação lateral, forma da extremidade proximal e forma da extremidade distal) com estados diferentes tanto em espécimes jovens como adultos em uma mesma amostra populacional.

- A análise quantitativa do báculo foi útil na diferenciação da amostra populacional III (MT), que apresentou as maiores médias nos quatro caracteres baculares medidos.

- A análise citogenética foi útil na diferenciação das três amostras populacionais, com as amostras apresentando cariótipos diferenciados: amostra populacional I (MG) com  $2n = 28$  e  $NF = 50$ ; amostra populacional II (BA) com  $2n = 26$  e  $NF = 48$ ; amostra populacional III (MT) com  $2n = 34$  e  $NF = 64$ .

- Os resultados das análises realizadas nos estudos craniano e citogenético discriminaram as três amostras populacionais como unidades evolutivas independentes em *Thrichomys*.

- *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) é o nome mais antigo disponível para a amostra populacional I (MG); *Thrichomys inermis* (Pictet, 1843) é o nome mais antigo disponível para a amostra populacional II (BA); *Thrichomys pachyurus* (Wagner, 1845) é o nome mais antigo disponível para a amostra populacional III (MT).

### Referências Bibliográficas

- Alho, C. J. R. ,1982. Brazilian rodents: their habitats and habits. In: Mares, M A. & Genoways, H. H., (eds.) **Mammalian Biology in South America**. Pennsylvania: Special Publication Pymatuning Laboratory of Ecology. 6:143 – 166.
- Alho, C. J. R. & Lacher, T. E. Jr., 1991. Mammalian conservation in the Pantanal of Brazil. In: Mares, M. A. & Schmidly, D. J., (eds.) **Latin American Mammalogy. History, Biodiversity and Conservation**. Oklahoma Museum of Natural History Publication. 13: 280 – 294.
- Anderson, S. 1997. Mammals of Bolivia, Taxonomy and Distribution. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 231:1-652.
- Bandouk, A. C. & Reis, S. F., 1995. Craniometric variation and subspecific differentiation in *Thrichomys apereoides* in northeastern Brazil (Rodentia: Echimyidae). **Zeitschrift für Säugetierkunde**, 60: 176 – 185.
- Badouk, A. C., Reis, S. F. & Bordin, B., 1996. Cranial differentiation and evolution in *Thrichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae). **Journal of Zoology (London)** 239: 65 – 71.
- Basile, P. A., 2003. **Taxonomia de *Thrichomys* Trouessart, 1880 (Rodentia, Echimyidae)**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, 158p.
- Bonvicino, C. R., Otazu, I. B. & D'Andrea, P. S., 2002. Karyologic evidence of diversification of the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). **Cytogenetic and Genome Research** 97: 200 – 204.

- Bookstein, F. L.; Chernoff, B.; Elder, R. L.; Humphries, J. M. Jr.; Smith, G. & Strauss. **Morphometrics in Evolutionary Biology**. Philadelphia: The Academy of Natural Sciences.
- Braggio, E. & Bonvicino C. R., 2004. Molecular divergence in the genus *Thrichomys* (Rodentia, Echimyidae). **Journal of Mammalogy** **85** (2): 316 – 320.
- Cabrera, A., 1957-1961. Catalogo de los mamíferos de America del Sur. **Revista del Museo Argentino de Ciências Naturales “Bernardino Rivadavia”** **4**: 310 - 732.
- Cuvier, F. M., 1929. *Cercomys* du Brésil. In: Geoffroy-Saint-Hilaire, M. & Cuvier, F. M. 1824. **Histoire Naturelle Des Mammifères**. Tome VI. Paris: A. Berlin Libraire-Éditeur. Não numerado.
- DeBlase, A. F. & Martin, R. E., 1981. **A Manual of Mammalogy with Keys to Families of the World**. 2ª. ed. Iowa: Wm C. Brown Co. 2: 7 – 14.
- Didier, R., 1962. Note sur l'os penien de quelques rongeurs de l'Amerique du Sud. **Mammalia** **26** (3): 408 – 430.
- Dixon, A. F., 1995. Baculum length and copulatory behavior in carnivores and pinnipeds (Grand Order Ferae). **Journal of Zoology (London)** **235**: 67 – 76.
- Duarte, L. C.; Monteiro, L. R.; Von Zuben, F. J. & Reis, S. F., 2000. Variation in mandible shape in *Thrichomys apereoides* (Mammalia: Rodentia): Geometric analysis of a complex morphological structure. **Systematic Biology** **49** (3): 563 – 578.
- Ellermann, J. R., 1940. **The Families and Genera of Living Rodents with a List of Named Forms. I. Rodents other than Muridae**. London: British Museum of Natural History. 669p.

Foord & Harmerton, 1956. A colchicine hypotonic citrate squash sequences for mammalian chromosomes. **Stain Technology** 31: 247 - 251.

Galewski, T.; Mauffrey, J-F.; Leite, Y. L. R.; Patton, J. L. & Douzery, E. J. P., 2005. Ecomorphological diversification among South American spiny rats (Rodentia; Echimyidae): a phylogenetic and chronological approach. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. Não numerado.

Goldman, E. A., 1912. The generic name *Cercomys* and *Proechimys*. **Proceedings of the biological society of Washington** 25: 94.

Harrison, R. G., 1998. The relevance of species concepts for the study of speciation. In: Howard, D. J. & Berlocher, S. H. (eds.), 1998. **Endless forms. Species and speciation**. Oxford: Oxford University Press. 2:19-31.

Hey, J., 2001. The mind of the species problem. **Trends Ecology & Evolution** 16: 326 – 329.

Lacher, T. E. Jr.; Alho, C. J. R.; Campos, Z. M. S. & Gonçalves, H. C., 1986. Densidades y preferencias de microhábitat de los mamíferos en la hacienda Nhumurim, sub-región Nhecolandia, Pantanal de Mato Grosso del Sur. **Ciência Interamericana**. 26: 30 – 38.

Lara, M. C.; Patton, J. L. & Silva, M. N., 1996. The simultaneous diversification of South American echimyid rodents (Hystricognathi) based on complete cytochrome b sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 5 (2): 403 – 413.

Lawlor, T. E., 1979. **Handbook to the Orders and Families of Living mammals**. 2ª. Ed. Eureka: Mad River Press: 148 – 207.

- Leal-Mesquita, E. R.; Fagundes, V.; Yonenaga-Yassuda, Y & Rocha, P. L. B., 1993. Comparative cytogenetic studies of two karyomorphs of *Thrichomys apereoides* (Rodentia, Echimyidae). **Revista Brasileira de Genética** 16 (3): 639 – 651.
- Levan, A.; Fredga, K. & Sandberg, A. A., 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. **Hereditas** 52: 201 - 220.
- Lima, J. F. S., 2000. **Diversidade cariológica de roedores de pequeno porte do estado do Tocantins, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, São Paulo. 183p.
- Lund, P. W., 1839. Blik paa Brasiliens Dyreverden För Sidste Jordomvaeltning. Anden Afhandling: Pattedyrene. Lagoa Santa, d 16d. novbr. 1837. **Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige og Mathematiske Afhandling** 8: 61 – 144.
- Lund, P. W., 1840. Blik paa Brasiliens Dyreverden För Sidste Jordomvaeltning. Tredie Afhandling: Fortsaettelse af Pattedyrene. Lagoa Santa, d 12te. Septbr. 1838. **Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige og Mathematiske Afhandling** 8: 217 – 272.
- Manly, B. F. J., 1994. **Multivariate Statistical Methods – A Primer**. 2. ed. Londres: Chpman & hall. 215p.
- Mares, M. A. & Ojeda, A., 1982. Patterns of diversity and adaptation in South American hystricognath rodents. In: Mares, M. A. & Genoways, H. H., (eds.) **Mammalian Biology in South America**. Pennsylvania: Special Publication Pymatuning Laboratory of Ecology, Univ. Pittsburgh. 6: 185 – 192.
- Mayr, E., 1969. The biological meaning of species. **Biology Journal Linnaeus Society** 1: 311 – 320.



- Monteiro, L. R. & Reis, S. F., 1999. *Princípios de Morfometria Geométrica*. Ribeirão Preto: Holos Ltda. 188p.
- Monteiro, L. R.; Lessa, L. G. & Abe, A. S., 1999. Ontogenetic variation in skull shape of the *Thrichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae). **Journal of Mammalogy** **80** (1): 102-111.
- Moojen, J., 1948. Speciation in the brazilian spiny rats (Genus *Proechimys*, Família Echimyidae). **University of Kansas Publications – Museum of Natural History** **1** (19): 301 – 401.
- Moojen, J., 1952. **Os Roedores do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro. 214p.
- Moojen, J.; Reis, S. F. & Dellape, M. V., 1988. Quantitative variation in *Thrichomys apereoides* (Lund, 1841) (Rodentia: Echimyidae). I. Non-geographic variation. **Boletim do Museu Nacional** **316**: 1 – 15.
- Myers, P., 1982. Origins and affinities of the mammal fauna of Paraguai. In: Mares, M. A. & Genoways, H. H., (eds.). **Mammalian Biology in South America**. Pennsylvania: Special Publication Pymatuning Laboratory of Ecology, Univ. Pittsburgh. 6: 85 – 93.
- Neiva, A. & Penna, B., 1916. Viagem científica pelo norte da Bahia, sudeste de Pernambuco, sul do Piauí e de norte e sul de Goiaz. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**: 104 – 106.
- Neff, N. A. & Marcus, L. F., 1980. **A Survey of Multivariate Methods for Systematics**. New York: Publicação Privada. 230p.
- Nowak, R. M., 1999. **Walker's Mammals of the World**. Sixth Edition, Vol II. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press: 837 – 1936.

- Olds, N.; Anderson, S. & Yates, T. L., 1987. Notes on bolivian mammals 3: a revised diagnosis of *Andagalomys* (Rodentia: Muridae) and the description of a new subspecies. **American Museum Novitates** 2890: 1-17.
- Oliveira, J. A.; Gonçalves, P. R. & Bonvicino, C. R., 2003. Mamíferos da caatinga. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Da-Silva, J. M. C. (eds.) **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: publicação especial, Univ. Federal de Pernambuco, 804p.
- Oliveira, J. A.; Pessôa, L. M.; Oliveira, L. F. B.; Escarlante, F.; Caramaschii, F. P., Lazar, A. & Cordeiro, J. L. P., 2002. **Mamíferos da R.P.P.N. SESC Pantanal**. In: Brandão, L. G. (ed.) **Conhecendo o Pantanal - Pesquisa na R.P.P.N. SESC Pantanal**, 84p.
- Patterson, B. D., 1983. Baculum-Body size relationships as evidence for a selective continuum on bacular morphology. **Journal of Mammalogy** 64 (3): 496 – 499.
- Patterson, B. D. & Thaler, C. S. Jr., 1982. The mammalian baculum: hypotheses on the nature of bacular variability. **Journal of Mammalogy** 63 (1): 1 – 15.
- Patton, J. L., 1987. Species groups of spiny rats genus *Proechimys* (Rodentia, Echimyidae). **Fieldiana: Zoology** 39: 305 – 345.
- Patton, J. L. & Brylski, P. V., 1987. Pocket Gophers in alfafa fields: causes and consequences of habitat-related body size variation. **The American Naturalist** Chicago 130 (4): 493 – 505.
- Paula Couto, C., 1950. Memórias sobre a Paleontologia Brasileira. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro: 164 – 263.
- Pessôa, L. M.; Corrêa, M. M. O.; Oliveira, J. A. & Lopes, M. O. G., 2004. Karyological and morphometric variation in genus *Thrichomys* (Rodentia: Echimyidae). **Mammalian Biology** 69 (4): 258 - 269.

- Pessôa, L. M. & Reis, S. F., 1992. Bacular variation in the subgenus *Trinomys*, genus *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae). **Zeitschrift für Säugetierkunde** **57**: 100 – 102.
- Pessôa, L.M.; Reis S.F. & Pessôa, M. F., 1996. Bacular variation in the subgenus *Trinomys*, genus *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae). **Studies on Neotropical Fauna and Environment** **31**: 129-132.
- Petter, F., 1973. Les noms de genre *Cercomys*, *Nelomys*, *Thrichomys* et *Proechimys* (Rongeurs, Echimyides). **Mammalia** **37** (3): 422 – 426.
- Pictet, F. J. 1843. **Notice sur les animaux nouveaux ou peu connus du Musée de Genève** Second Edition. Jules-G<sup>me</sup> Fick, Genève, Switzerland.
- Redford, K. H. & Eisenberg, J. F., 1992. **Mammals of the neotropics: the southern cone**. Illinois: University of Chicago Press. 2: 1 – 430.
- Reis, S. F., Duarte, L. C., Monteiro, L. R. & Von Zuben, F. J., 2002a. Geographic variation in cranial morphology in *Thrichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae). I. Geometric descriptors and patterns of variation in shape. **Journal of Mammalogy** **83**(2): 333-344.
- Reis, S. F., Duarte, L. C., Monteiro, L. R. & Von Zuben, F. J., 2002a. Geographic variation in cranial morphology in *Thrichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae). II. Geographic units, morphological discontinuities, and sampling gaps. **Journal of Mammalogy** **83**(2): 345-353.
- Reis, S. F. & Pessôa, L. M., 2004. *Thrichomys apereoides*. **Mammalian Species** **741**: 1 – 5.

- Roberts, M. S.; Thompson, K. V. & Cranford, J. A., 1988. Reproduction and growth in captive punare (*Thrichomys apereoides* Rodentia: Echimyidae) of the Brazilian Caatinga with reference to the reproductive strategies of the Echimyidae. **Journal of Mammalogy** **69**: 542 – 551.
- Smith, M. F. & Patton, J. L., 1988. Subspecies of pocket gophers: casual bases for geographic differentiation in *Thomomys bottae*. **Systematic Zoology** Levittown **33**: 163 – 178.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J., 1981. **Biometry**. Second Edition. São Francisco: Freeman. 887p.
- Somers, K. M., 1986. Multivariate allometry and removal of size with principal components analysis. **Systematic Zoology** **35** (3): 359 – 368.
- Souza, M. J. & Yonenaga-Yassuda, Y., 1982. Chromossomal variability of sex chromossomes and NOR's in *Thrichomys apereoides* (Rodentia, Echimyidae). **Cytogenetics Cell Genetics** **33**: 197 – 203.
- Straney, D. O., 1987. Variance partitioning and non geographic variation. **Journal of Mammalogy** , Provo **59**: 1 – 11.
- Streilein, K. E., 1982a. Ecology of small mammals in the semiarid Brazilian Caatinga. I. Climate and faunal composition. **Annals of the Carnegie Museum** **51**: 79 – 107.
- Streilein, K. E., 1982b. Ecology of small mammals in the semiarid Brazilian Caatinga. II. Water relations. **Annals of the Carnegie Museum** **51**: 109 – 126.
- Streilein, K. E., 1982c. Ecology of small mammals in the semiarid Brazilian Caatinga. III. Reproductive biology and population ecology. **Annals of the Carnegie Museum** **51**: 251 – 269.

- Streilein, K. E., 1982d. Ecology of small mammals in the semiarid Brazilian Caatinga. IV. Habitat selection. **Annals of the Carnegie Museum** 51: 331 – 343.
- Svartman, M., 1989. **Levantamento Cariotípico de Roedores da Região do Distrito Federal**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.
- Tate, G. H. H., 1935. The taxonomy of the genera of Neotropical histricoid rodents. **Bulletin of American Museum of Natural History** 68 (5): 295 – 447.
- Templeton, A. R., 1989. The meaning of species and speciation: a genetic perspective. *In*: Otte, D. & Endler, J. (eds.). **Speciation and its Consequences**. Sinauer, Sunderland Press: 3 – 27.
- Thomas, O., 1903. New species of *Oxymycterus*, *Thrichomys*, and *Ctenomys* from S. America. **Annals and Magazine of Natural History, series 7, 11**: 226 – 229.
- Thomas, O., 1904. New forms of *Saimiri*, *Saccopteryx*, and *Thrichomys* from Neotropical region. **Annals and Magazine of Natural History** 13: 250 – 255.
- Thomas, O., 1912. The generic names *Cercomys* and *Proechimys*. **Proceedings of the Biological Society of Washington** 25: 115 – 116.
- Thomas, O., 1915. The penis-bone, or “baculum” as a guide to the classification of certain squirrels. **Annals and Magazine of Natural History** 15: 383 – 387.
- Trouessart, E.-L., 1880. Catalog des mammifères vivants et fossiles. **Bulltin de la Société d'Études Scientifiques d'Angers** 10 (2): 105 – 212.



Wagner, A., 1845. Diagnosen einiger neuen Arten von Nagern und Handflüglern. **Archiv für Naturgeschichte** 11: 145 – 149.

Wilson, D. E. & Reeder, D. M., 1993. **Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference**. 2<sup>a</sup>. Ed. Washington: Smithsonian Institution Press.

Winge, H., 1888. Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasilien. **E Museo Lundii Afhandlinger** 1: 1 – 178.

Woods, C. A., 1993. Suborder Hystricognathi *In*: Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (eds.). **Mammals Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference**. 2<sup>a</sup>. ed. Washington: Smithsonian Institution Press. p. 771 – 806.

## **TABELAS**

**Tabela 1** – Estados dos 14 caracteres cranianos qualitativos observados nos espécimes de *Thrichomys apereoides* das três amostras populacionais. Os caracteres em negrito apresentam estados diferenciados.

Caracteres Cranianos	Amostra I (MG) n = 17	Amostra II (BA) n = 29	Amostra III (MT) n = 27
1. Disposição dos ossos nasais	Podem ou não alcançar o limite posterior da pré-maxila	Podem ou não alcançar o limite posterior da pré-maxila	Não alcançam o limite posterior da pré-maxila
2. Desenvolvimento e localização de lâminas laterais dos canais ventrais dos forâmenes infraorbitais	Lâminas desenvolvidas e localizadas nas regiões anteriores dos forâmenes	Lâminas desenvolvidas e localizadas nas regiões posteriores dos forâmenes	Lâminas desenvolvidas e localizadas nas regiões posteriores dos forâmenes
3. Forma e localização das bordas supraorbitais	Em forma de cristas e se prolongando até a sutura entre os ossos frontais e escamosais não alcançando os ossos parietais	Em forma de cristas e se prolongando até a sutura entre os ossos frontais e escamosais não alcançando os ossos parietais	Em forma de cristas e se prolongando até a sutura entre os ossos frontais e escamosais não alcançando os ossos parietais
4. Contribuição dos ossos jugais e escamosais na formação dos processos pós-orbitais dos arcos zigomáticos	Os ossos escamosais apresentam a maior contribuição nos processos	Os ossos escamosais apresentam a maior contribuição nos processos	Os ossos escamosais apresentam a maior contribuição nos processos ou tanto os ossos jugais como os escamosais apresentam contribuição semelhante
5. Forma dos ossos jugais	Largos dorso-ventralmente com cristas transversais	Largos dorso-ventralmente com cristas transversais	Largos dorso-ventralmente com cristas transversais
6. Forma do forâmen interpremaxilar	Alongado em forma de lira ou oval	Curto em forma de lira ou oval	Curto em forma arredondada
7. Forma e localização do forâmen incisivo	Estreito em forma de lira sem constrição na região da sutura entre os ossos pré-maxilar e maxilar e não se	Largo em forma oval podendo ter ou não constrição na região da sutura entre os ossos pré-maxilar e maxilar e não se estende até a	Largo em forma oval com constrição na região da sutura entre os ossos pré-maxilar e maxilar e não se estende até a

	estende até a margem anterior do P <sup>4</sup>	maxilar e maxilar e não se estende até a margem anterior do P <sup>4</sup>	margem anterior do P <sup>4</sup>
<b>8. Formação do septo do forâmen incisivo</b>	Septo incompleto com porção pré-maxilar larga <b>podendo ou não ultrapassar</b> a metade do comprimento do forâmen e porção maxilar reduzida ou inexistente	Septo incompleto com porção pré-maxilar larga <b>não ultrapassando</b> a metade do comprimento do forâmen e porção maxilar reduzida ou inexistente	Septo incompleto com porção pré-maxilar larga <b>podendo ou não ultrapassar</b> a metade do comprimento do forâmen e porção maxilar reduzida ou inexistente
<b>9. Visibilidade do osso vômer na face ventral do crânio</b>	Osso vômer visível no forâmen incisivo	Osso vômer visível no forâmen incisivo	Osso vômer visível no forâmen incisivo
<b>10. Desenvolvimento do palato</b>	Longo e ultrapassando a margem posterior do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos com crista mediana bem desenvolvida	Longo e ultrapassando a margem posterior do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos com crista mediana bem desenvolvida	Longo e ultrapassando a margem posterior do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos com crista mediana bem desenvolvida
<b>11. Disposição dos forâmenes palatinos anteriores</b>	Dispostos <b>anteriormente ou lateralmente</b> à P <sup>4</sup> e próximos do forâmen incisivo	Dispostos <b>anteriormente ou lateralmente</b> à P <sup>4</sup> e próximos do forâmen incisivo	Dispostos <b>anteriormente</b> à P <sup>4</sup> e próximos do forâmen incisivo
<b>12. Disposição dos forâmenes palatinos posteriores</b>	Localizados abaixo do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos e dispostos lateralmente <b>na borda da fossa</b> mesoptergigóide	Localizados abaixo do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos e dispostos lateralmente <b>na borda da fossa</b> mesoptergigóide	Localizados abaixo do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos e dispostos lateralmente <b>à fossa</b> mesoptergigóide
<b>13. Forma e profundidade da fossa mesoptergigóide no palato</b>	Forma de “V” e sua margem anterior pode se estender até a metade anterior do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos	Forma de “V” e sua margem anterior pode se estender até a metade anterior do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos	Forma de “V” e sua margem anterior pode se estender até a metade anterior do M <sup>3</sup> nos espécimes adultos
<b>14. Forma dos ossos pterigóides e de seus processos</b>	<b>Estreitos</b> e com processos em <b>formato afilado</b>	<b>Estreitos</b> e com processos em <b>formato quadrangular</b>	<b>Largos</b> e com processos em <b>formato quadrangular</b>

(n) número de espécimes de cada amostra populacional, (P<sup>4</sup>) pré-molar superior, (M<sup>3</sup>) terceiro molar superior.

**Tabela 2** - Estatística Descritiva (média  $\pm$  desvio padrão e valores mínimo e máximo) e Análise de Variância Univariada (ANOVA) com valor (F) e probabilidade associada (P) à variância para os 13 caracteres cranianos medidos nos espécimes adultos de *Thrichomys apereoides* das três amostras populacionais.

Caracteres Cranianos	Amostra I (MG) n = 9	Amostra II (BA) n = 19	Amostra III (MT) n = 15	F	P
<b>MCC</b>	55.61 $\pm$ 3.18 49.70 - 59.10	49.72 $\pm$ 2.24 45.10 - 54.50	55.99 $\pm$ 2.48 51.40 - 60.30	30.92	0.000
<b>CC</b>	45.11 $\pm$ 5.20 39.30 - 53.50	45.73 $\pm$ 2.78 40.20 - 52.10	49.41 $\pm$ 3.45 42.90 - 55.20	5.73	0.006
<b>CP</b>	22.57 $\pm$ 2.94 18.50 - 28.00	23.30 $\pm$ 1.30 20.20 - 25.80	24.09 $\pm$ 3.27 17.10 - 28.40	1.09	0.345
<b>CN</b>	18.96 $\pm$ 1.62 16.00 - 21.00	16.64 $\pm$ 1.26 14.40 - 19.90	17.97 $\pm$ 1.52 16.00 - 20.80	8.80	0.001
<b>CSM</b>	9.20 $\pm$ 0.50 8.30 - 9.80	7.95 $\pm$ 0.35 7.10 - 8.50	9.33 $\pm$ 0.36 8.60 - 10.00	62.20	0.000
<b>CBA</b>	11.87 $\pm$ 0.82 10.60 - 12.90	10.74 $\pm$ 0.74 9.20 - 12.40	12.20 $\pm$ 0.51 11.20 - 13.10	20.84	0.000
<b>LR</b>	8.29 $\pm$ 0.74 7.30 - 9.60	7.96 $\pm$ 0.58 7.10 - 9.10	8.67 $\pm$ 0.44 8.00 - 9.70	6.43	0.004
<b>LZ</b>	28.01 $\pm$ 1.51 25.60 - 29.80	24.30 $\pm$ 1.14 22.70 - 27.40	28.39 $\pm$ 1.42 25.40 - 31.20	47.41	0.000
<b>CR</b>	22.34 $\pm$ 1.36 19.70 - 23.40	20.42 $\pm$ 1.27 17.70 - 23.80	20.04 $\pm$ 1.17 20.10 - 24.10	10.28	0.000
<b>MLI</b>	12.28 $\pm$ 0.78 11.00 - 13.30	11.04 $\pm$ 0.63 9.80 - 12.40	12.86 $\pm$ 0.88 11.10 - 14.20	25.43	0.000
<b>CD</b>	11.02 $\pm$ 1.01 9.60 - 12.30	9.72 $\pm$ 0.73 8.60 - 11.30	11.45 $\pm$ 0.88 9.70 - 12.80	19.07	0.000
<b>AC</b>	14.53 $\pm$ 1.29 12.80 - 17.40	13.05 $\pm$ 0.54 12.30 - 14.50	14.81 $\pm$ 1.08 13.00 - 17.10	16.75	0.000
<b>CM</b>	28.27 $\pm$ 1.89 24.50 - 30.40	23.26 $\pm$ 1.17 21.00 - 25.30	28.39 $\pm$ 1.64 25.30 - 31.20	60.30	0.000

(n) número de espécimes adultos de cada amostra.



**Tabela 3** – Probabilidade (%) de alocação posterior pela Análise Discriminante às localidades dos espécimes adultos de *Thrichomys apereoides* das três amostras populacionais.

Localidades		Amostra I (MG)	Amostra II (BA)	Amostra III (MT)
Alocação (%)	Amostra I (MG)	88.89	0.00	6.67
	Amostra II (BA)	0.00	100.00	0.00
	Amostra III (MT)	11.11	0.00	93.33

**Tabela 4** – Coeficientes dos Componentes Principais 1, 2 e 3 (CP1, CP2 e CP3) derivados da Análise dos Componentes Principais para os 13 caracteres cranianos medidos nos espécimes adultos de *Thrichomys apereoides* das três amostras populacionais.

Caracteres Cranianos	CP1	CP2	CP3
MCC	0.269	-0.063	0.051
CC	0.182	0.487	-0.090
CP	0.155	0.730	0.147
CN	0.259	-0.278	0.632
CSM	0.275	-0.132	-0.440
CBA	0.242	-0.196	-0.335
LR	0.206	0.193	0.110
LZ	<b>0.318</b>	-0.072	-0.042
CR	0.234	-0.072	0.273
MLI	0.309	-0.094	0.113
CD	<b>0.384</b>	0.036	0.187
AC	0.254	0.141	0.266
CM	<b>0.403</b>	-0.123	-0.233

**Tabela 5** – Estados dos cinco caracteres baculares qualitativos observados nos báculos disponíveis dos espécimes de *Thrichomys apereoides* das três amostras populacionais.

<b>Caracteres Baculares</b>	<b>Amostra I (MG) n = 4</b>	<b>Amostra II (BA) n = 8</b>	<b>Amostra III (MT) n = 5</b>
<b>1. Forma geral</b>	Alongado e estreito (n' = 4)	Alongado e estreito (n' = 8)	Alongado e estreito (n' = 5)
<b>2. Curvatura dorsoventral</b>	Presente (n' = 4)	Presente (n' = 8)	Presente (n' = 5)
<b>3. Indentação lateral</b>	Ausente (n' = 3)	Ausente (n' = 5)	Ausente (n' = 3)
	Presente (n' = 1)	Presente (n' = 3)	Presente (n' = 2)
<b>4. Forma da extremidade proximal</b>	Quadrangular (n' = 3)	Quadrangular (n' = 7)	Quadrangular (n' = 5)
	Côncava (n' = 1)	Convexa (n' = 1)	
<b>5. Forma da extremidade distal</b>	Quadrangular (n' = 3)	Convexa (n' = 7)	Convexa (n' = 4)
	Convexa (n' = 1)	Quadrangular (n' = 1)	Quadrangular (n' = 1)

(n) número total de espécimes com báculos disponíveis de cada amostra, (n') número de espécimes em "n" que possuem os báculos apresentando o estado do caráter descrito.

**Tabela 6** - Estatística Descritiva (média  $\pm$  desvio padrão e valores mínimo e máximo) dos quatro caracteres medidos nos báculos dos espécimes adultos de *Thrichomys apereoides* das três amostras populacionais.

<b>Caracteres Baculares</b>	<b>Amostra I (MG)</b> n = 3	<b>Amostra II (BA)</b> n = 6	<b>Amostra III (MT)</b> n = 4
<b>MCB</b>	10.50 $\pm$ 0.78 10.00 - 11.40	9.93 $\pm$ 0.94 8.20 - 10.90	10.55 $\pm$ 0.57 10.20 - 11.40
<b>LMEP</b>	1.10 $\pm$ 0.53 0.50 - 1.50	0.97 $\pm$ 0.23 0.60 - 1.30	1.45 $\pm$ 0.13 1.30 - 1.60
<b>LMED</b>	0.97 $\pm$ 0.42 0.50 - 1.30	1.05 $\pm$ 0.19 0.90 - 1.40	1.30 $\pm$ 0.16 1.10 - 1.50
<b>Mlb</b>	0.53 $\pm$ 0.32 0.30 - 0.90	0.77 $\pm$ 0.15 0.50 - 0.90	0.95 $\pm$ 0.06 0.90 - 1.00

(n) número de espécimes adultos com báculos disponíveis de cada amostra.

**Tabela 7** – Dados cariotípicos observados nas três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides*.

Amostras	2N	NF	M	SM	ST	A	X	Y
I (MG)	28	50	20	4	-	2	A médio	SM pequeno
II (BA)	26	48	14	10	-	-	ST grande	M pequeno
III (MT)	34	64	24	8	-	-	ST grande	M pequeno

(2n) número diplóide, (NF) número fundamental, (M) metacêntrico, (SM) submetacêntrico, (ST) subtelocêntrico, (A) acrocêntrico.



**Tabela 8** – Números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional I (MG).

Espécimes Cariotipados	Números Diplóides										Total de Células
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Fêmeas (n = 2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Machos (n = 4)	2	1	2	3	4	4	3	12	64	1	96
Total (n = 6)	2	1	2	3	4	4	3	12	64	1	96
%	2.08	1.04	2.08	3.13	4.17	4.17	3.13	12.50	66.66	1.04	100

(n) número de espécimes cariotipados da amostra, (-) número diplóide não encontrado.

**Tabela 9** – Números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional II (BA).

Espécimes Cariotipados	Números Diplóides							Total de Células
	21	22	23	24	25	26	27	
Fêmeas (n = 6)	-	1	-	1	3	24	-	29
Machos (n = 9)	2	5	12	16	23	189	12	259
Total (n = 15)	2	6	12	17	26	213	12	288
%	0,69	2,08	4,17	5,90	9,03	73,96	4,17	100

(n) número de espécimes cariotipados da amostra, (-) número diplóide não encontrado.

**Tabela 10** – Números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional III (MT).

Espécimes Cariotipados	Números Diplóides								Total de Células
	28	30	31	32	33	34	35	36	
Fêmeas (n = 9)	3	9	5	9	29	235	5	1	296
Machos (n = 9)	3	2	4	16	16	142	6	2	191
Total (n = 18)	6	11	9	25	45	377	11	3	487
%	1,23	2,26	1,85	5,13	9,24	77,41	2,26	0,62	100

(n) número de espécimes cariotipados da amostra.

Tabela 11 – Sumário dos dados cariotípicos no gênero *Thrichomys*.

2n	NF	Localidades	Referências
26	48	Mucugê, Santo Inácio e Vacaria (BA) Sento Sé (BA)	Leal-Mesquita <i>et al.</i> (1993) Bonvicino <i>et al.</i> (2002)
28	50	Juramento e Matozinhos (MG) Lagoa Santa (MG)	Bonvicino <i>et al.</i> (2002) Pessôa <i>et al.</i> (2004)
28	52	Jaborandi (BA)	Bonvicino <i>et al.</i> (2002)
30	54	Bom Conselho, Buique, Exu, Floresta do Navio e São Caetano (PE) Ibiraba e Queimadas (BA) Caetitê (BA), C. José Dias (PI), Chapada do Ibiapaba e Jaguarana (CE)	Souza & Yonenaga-Yassuda (1982) Leal-Mesquita <i>et al.</i> (1993) Bonvicino <i>et al.</i> (2002)
30	56	Brasília (DF) Fazenda Osara (TO) Cavalcanti, Mimoso de Goiás e Teresina de Goiás (GO)	Svartman (1989) Lima (2000) Bonvicino <i>et al.</i> (2002)
30	-	Jaíba (MG)	Pessôa <i>et al.</i> (2004)
34	64	Corumbá (MS) Barão de Melgaço (MT)	Bonvicino <i>et al.</i> (2002) Pessôa <i>et al.</i> (2004)

## FIGURAS

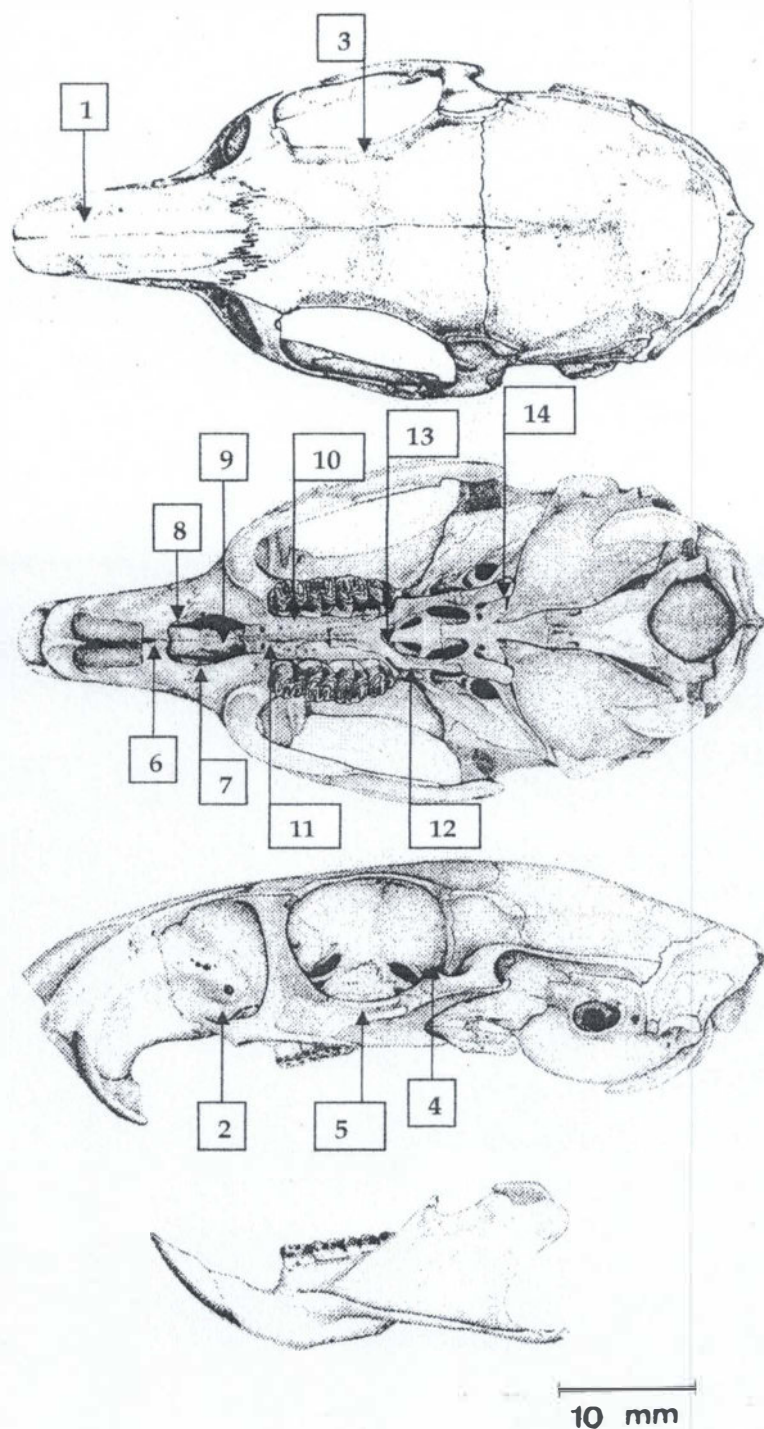




**Figura 1** – Foto de um espécime pertencente ao gênero *Thrichomys* coletado na Chapada Diamantina na Bahia.

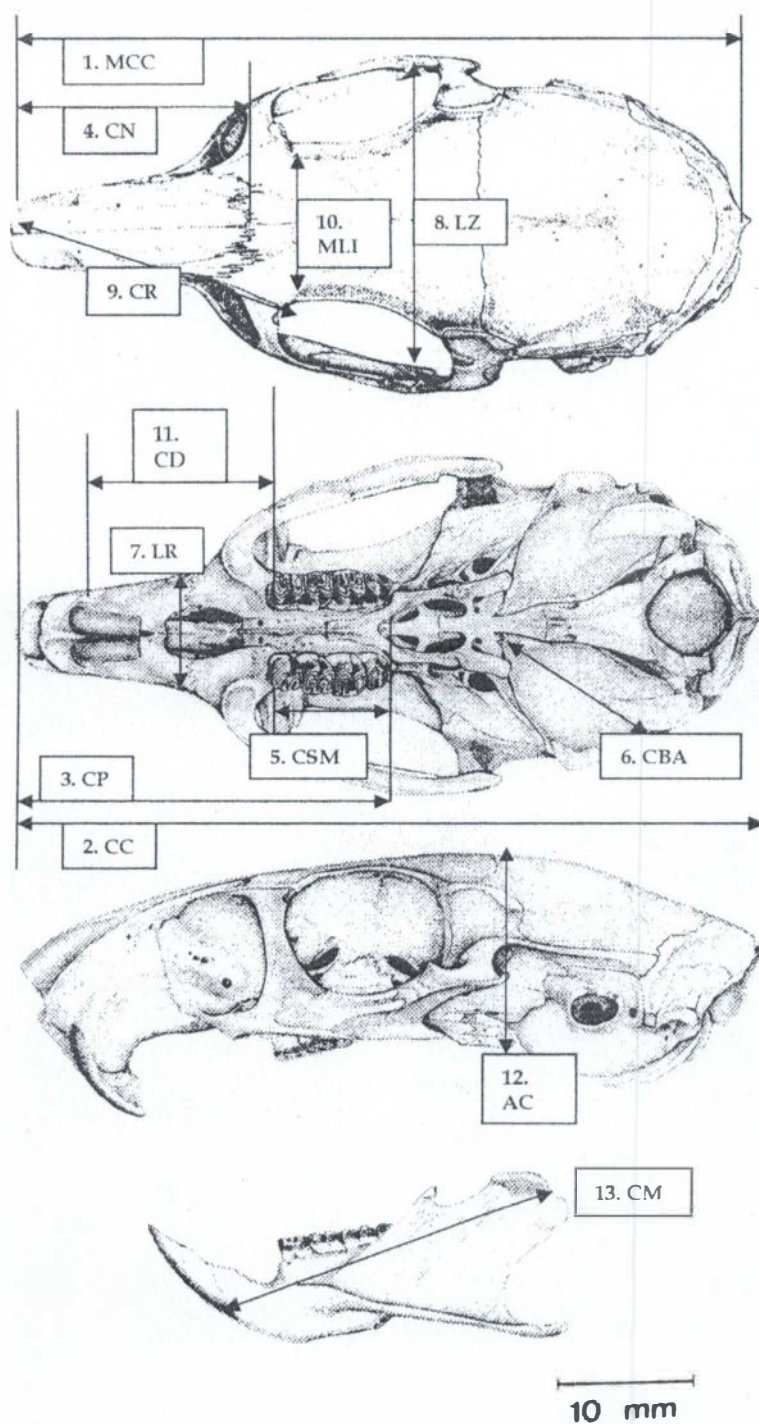


**Figura 2** – Área de distribuição do gênero *Thrichomys* com indicação das localidades tipo das cinco formas nominais válidas encontradas atualmente na literatura dentro do gênero: 1 – *Thrichomys laurentius* Thomas, 1904 com localidade tipo São Lourenço em Pernambuco; 2 – *Echimys apereoides* Lund, 1839 com localidade tipo Lagoa Santa em Minas Gerais; 3 – *Isothrix pachyura* Wagner, 1845 com localidade tipo Cuiabá em Mato Grosso; 4 – *Echimys inermis* Pictet, 1843 com localidade tipo Jacobina na Bahia; 5 – *Thrichomys fosteri* Thomas, 1903 com localidade tipo Sapucaí no Paraguai.

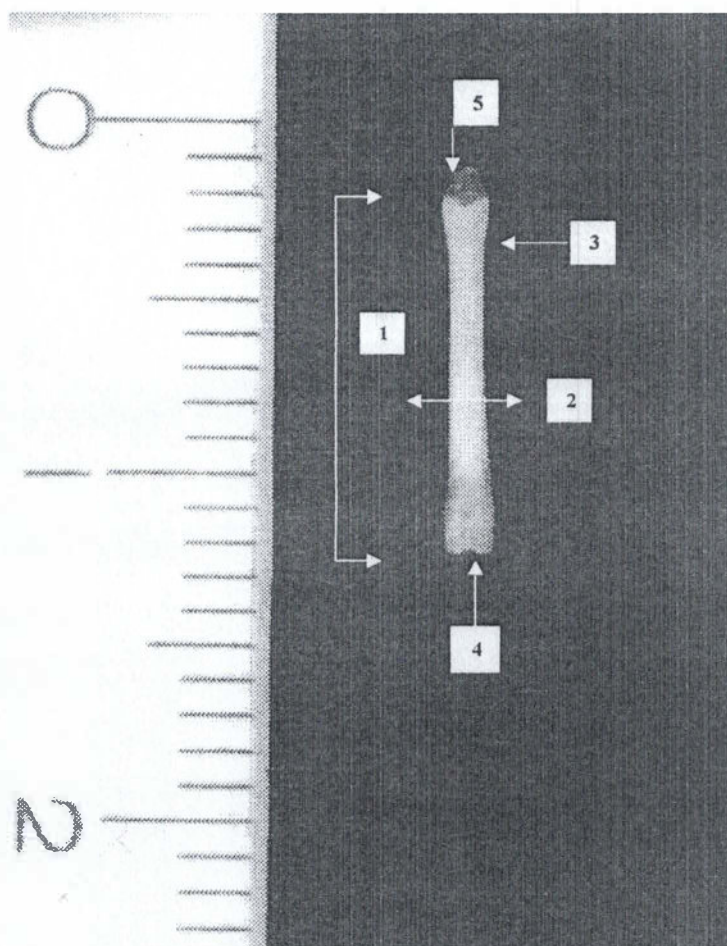


**Figura 3** – Vistas dorsal, ventral e lateral esquerda do crânio e vista lateral esquerda da mandíbula de *Thrichomys apereoides* ilustrando os 14 caracteres cranianos qualitativos analisados nos espécimes de cada amostra populacional. Os 14 caracteres cranianos enumerados nesta figura são apresentados no material e métodos deste estudo seguindo a mesma numeração.



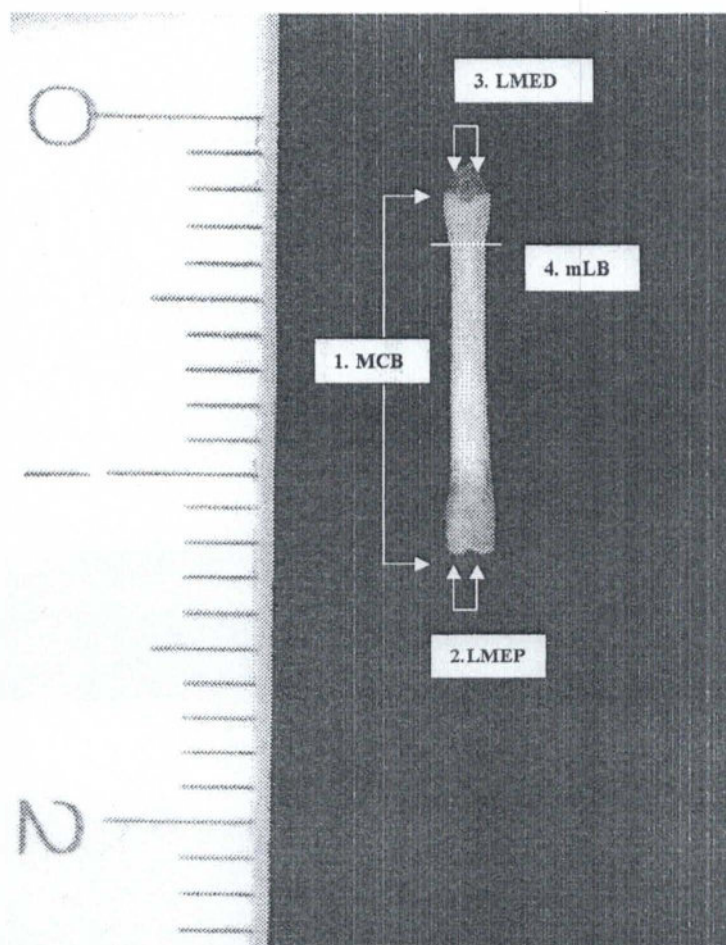


**Figura 4** – Vistas dorsal, ventral e lateral esquerda do crânio e vista lateral esquerda da mandíbula de *Thrichomys apereoides* ilustrando as 13 medidas cranianas tomadas nos espécimes adultos de cada amostra populacional. As 13 medidas cranianas representadas pelas abreviaturas nesta figura são apresentadas no material e métodos deste estudo.

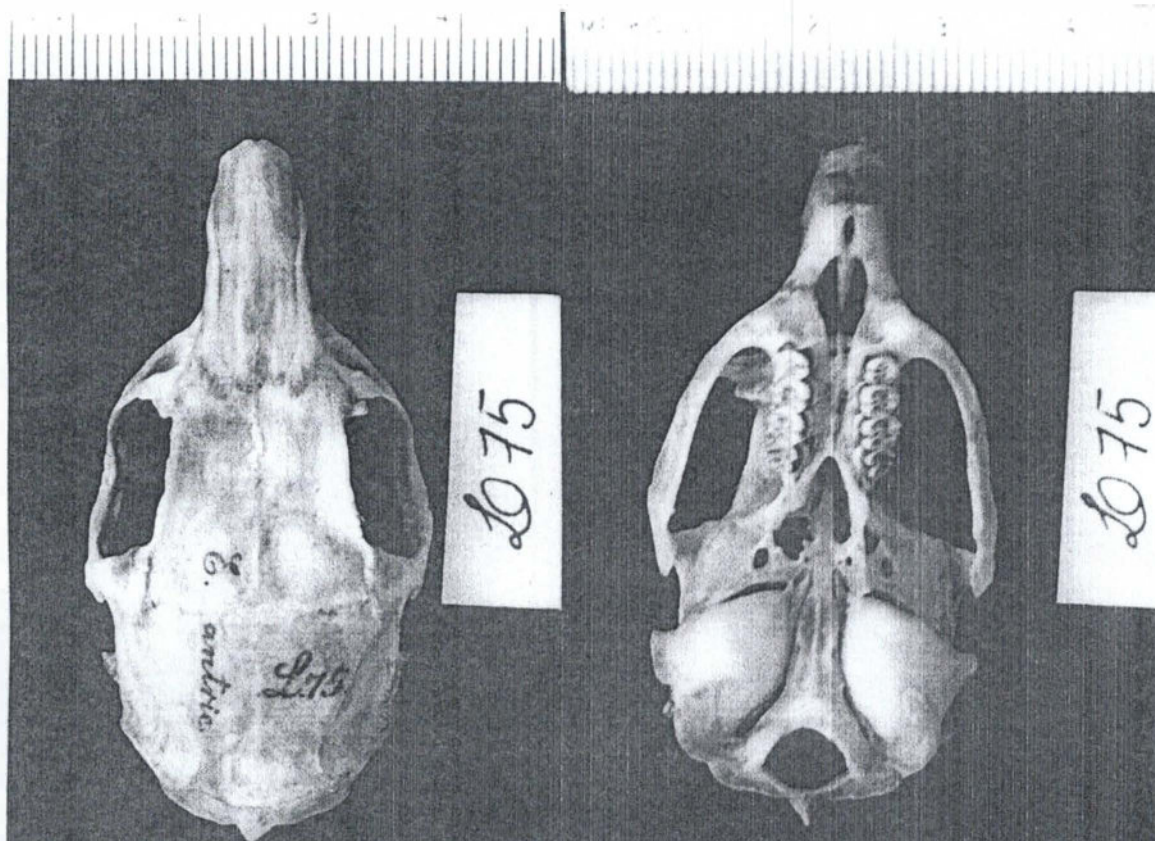


**Figura 5** – Vista dorsal do báculo de *Thrichomys apereoides* ilustrando os cinco caracteres baculares qualitativos analisados nos espécimes com báculos disponíveis de cada amostra populacional. Os cinco caracteres baculares enumerados nesta figura são apresentados no material e métodos deste estudo seguindo a mesma numeração.

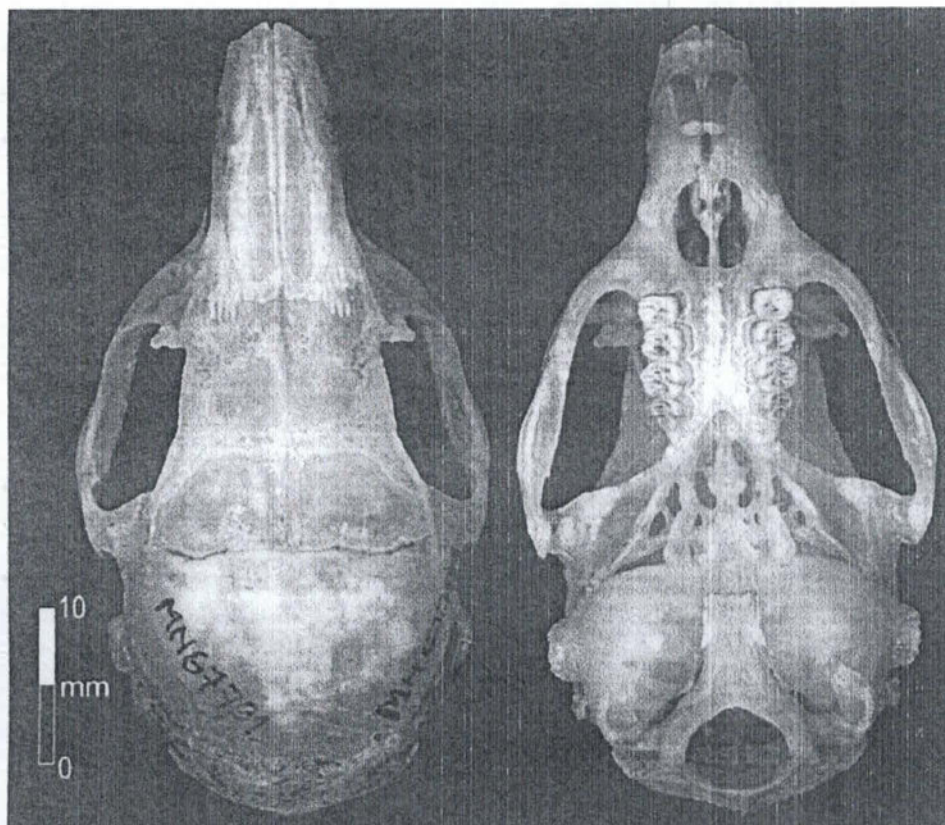




**Figura 6** – Vista dorsal do báculo de *Thrichomys apereoides* ilustrando as quatro medidas baculares tomadas nos espécimes adultos com báculos disponíveis de cada amostra populacional. As quatro medidas baculares representadas pelas abreviaturas nesta figura são apresentadas no material e métodos deste estudo.

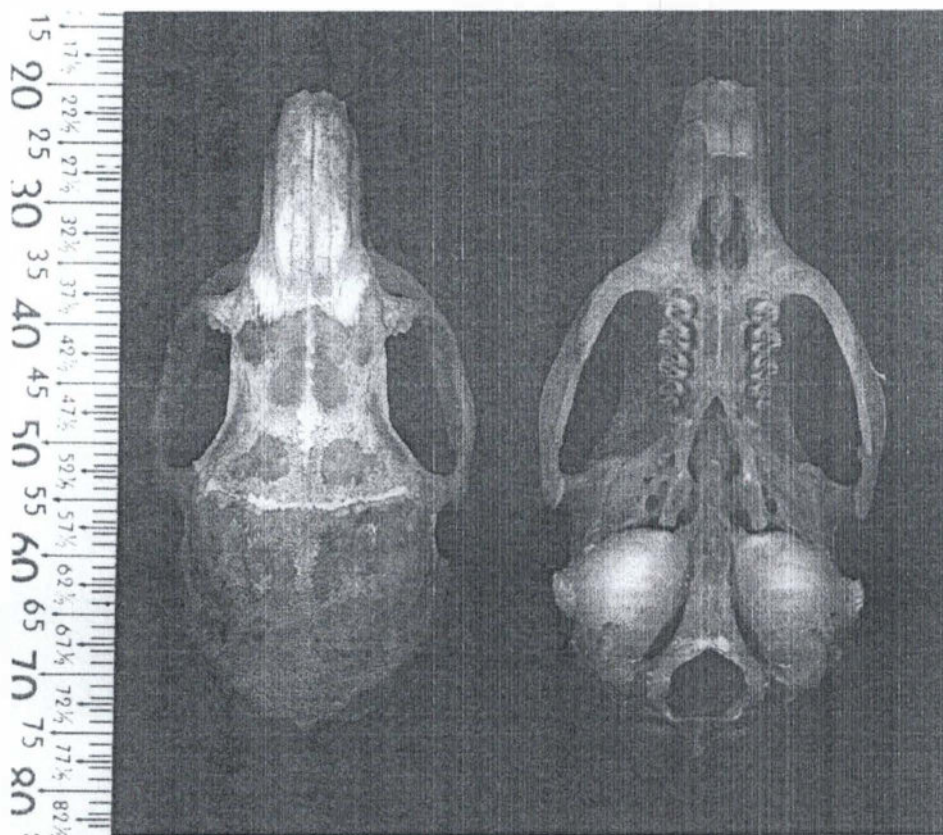


**Figura 7** – Vista dorsal e ventral de um crânio de *Thrichomys apereoides* (L 75 – sexo indeterminado – classe VIII – adulto) da amostra populacional I (MG).

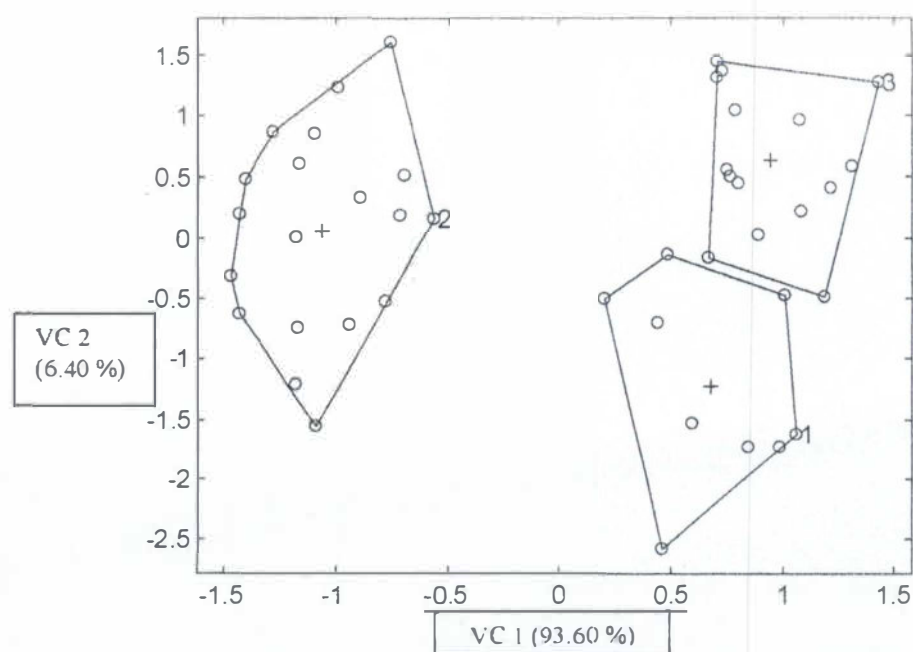


**Figura 8** – Vista dorsal e ventral de um crânio de *Thrichomys apereoides* (MN 67701 – fêmea – classe VIII – adulto) da amostra populacional II (BA).



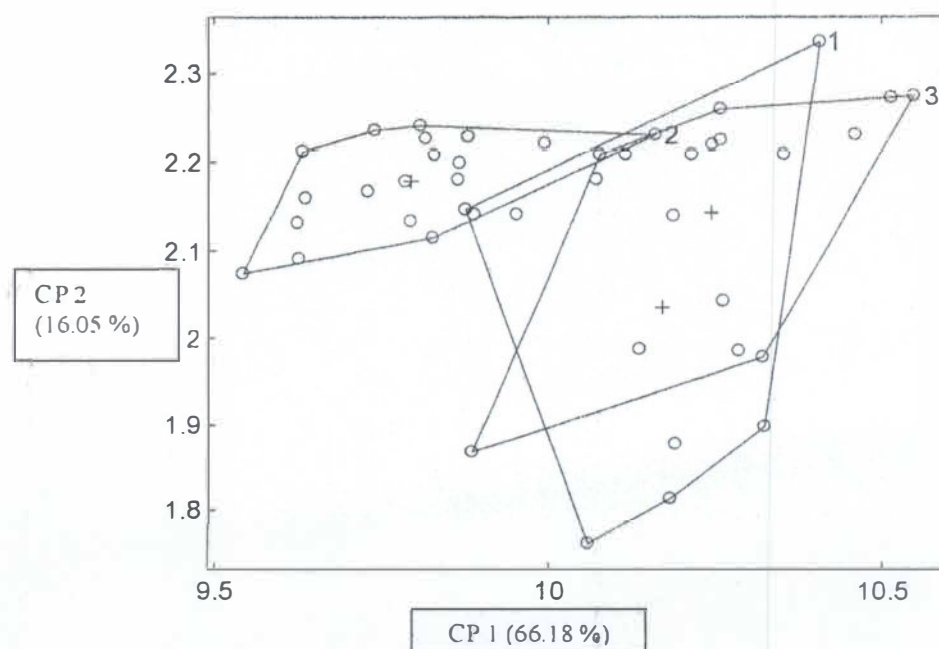


**Figura 9** – Vista dorsal e ventral de um crânio de *Thrichomys apereoides* (MN 64065 – macho – classe VII – adulto) da amostra populacional III (MT).

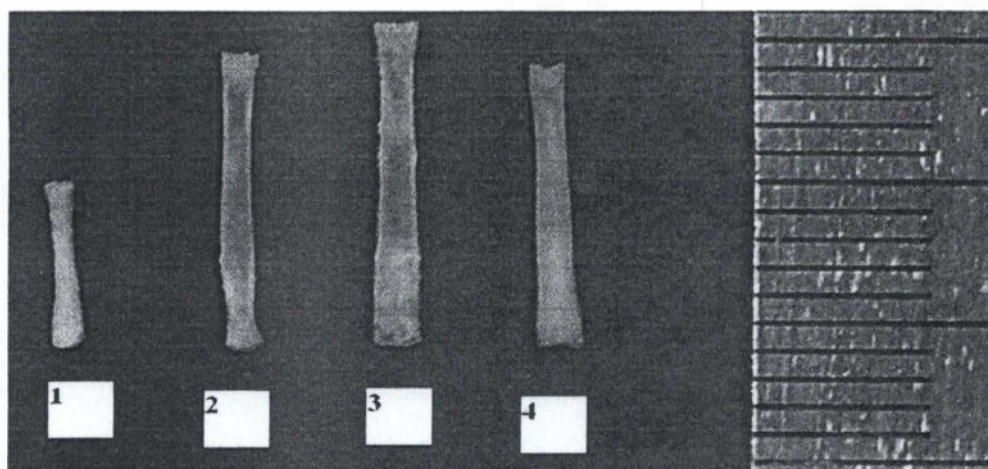


**Figura 10** – Representação gráfica com 95% de confiança das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* em relação ao primeiro (VC 1) e ao segundo (VC 2) eixos canônicos principais da análise discriminante: 1 (amostra populacional I – MG); 2 (amostra populacional II – BA); 3 (amostra populacional III – MT).

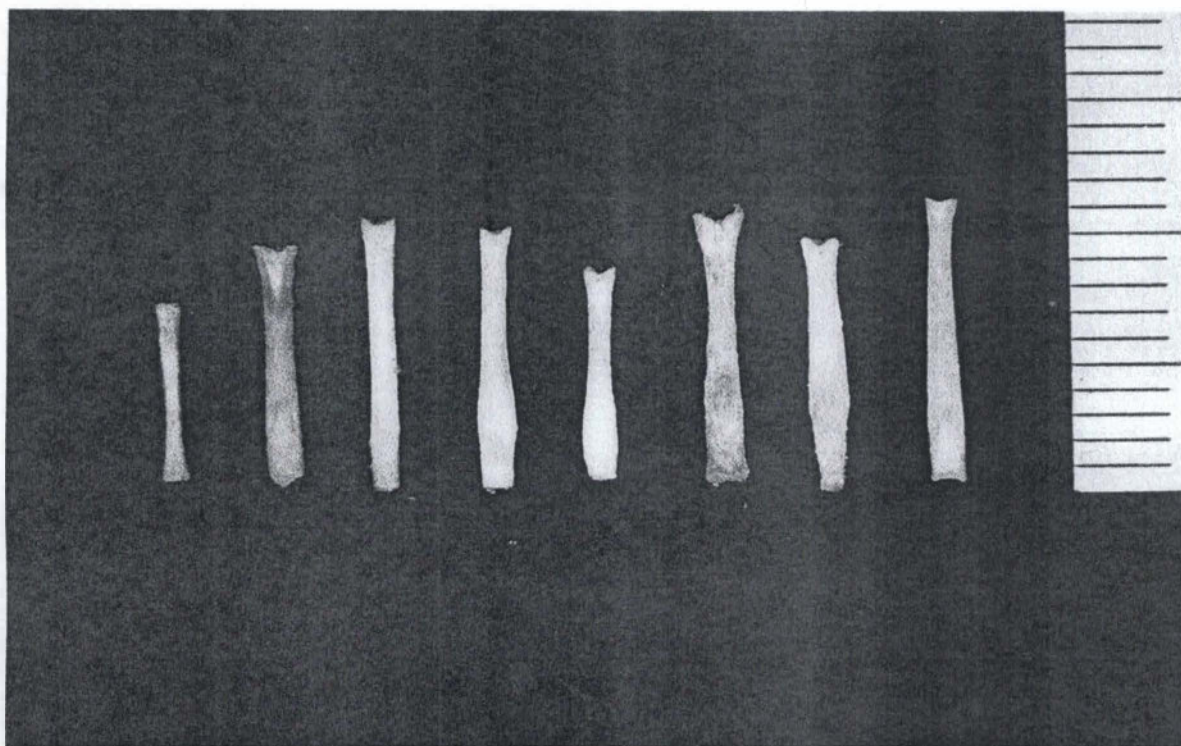




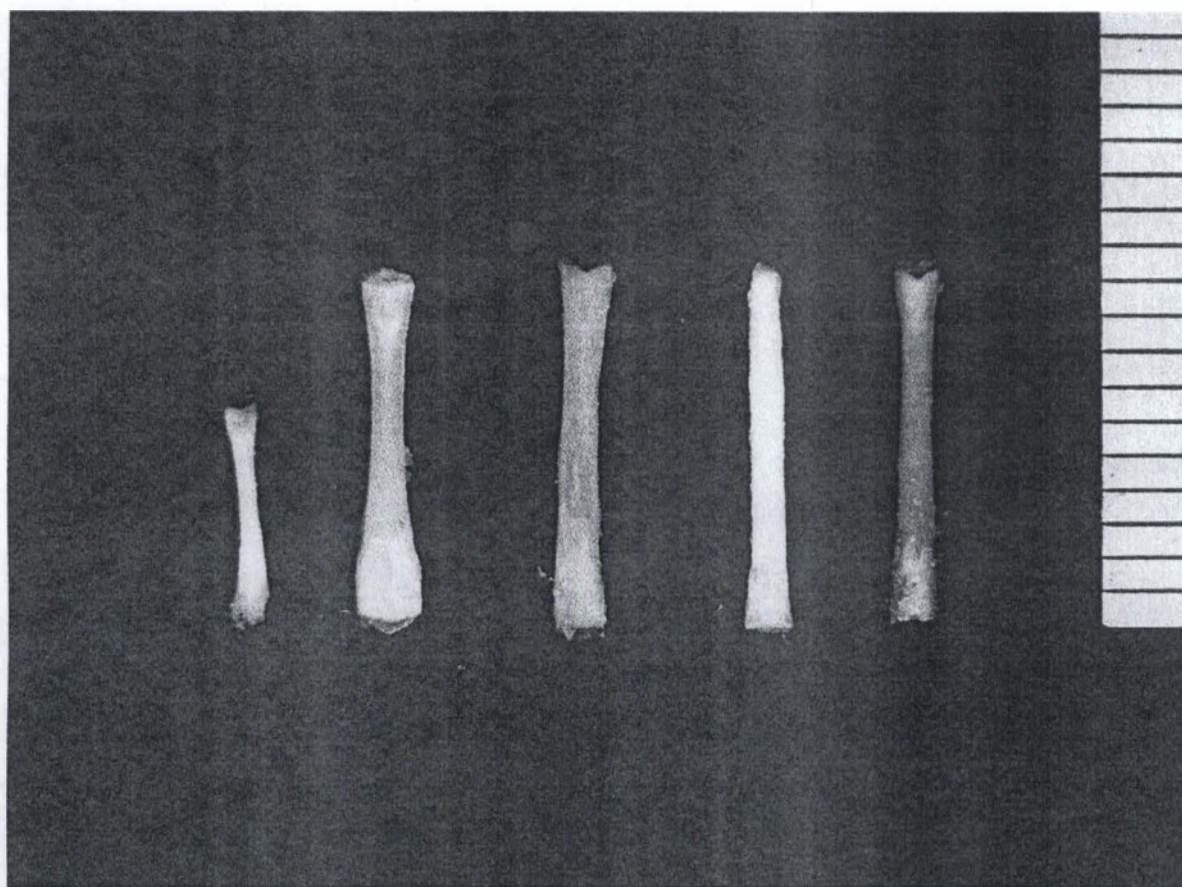
**Figura 11** – Representação gráfica com 95% de confiança dos espécimes das três amostras populacionais de *Thrichomys apereoides* em relação ao primeiro (CP1) e ao segundo (CP2) componentes principais da análise dos componentes principais: 1 (amostra populacional I – MG); 2 (amostra populacional II – BA); 3 (amostra populacional III – MT).



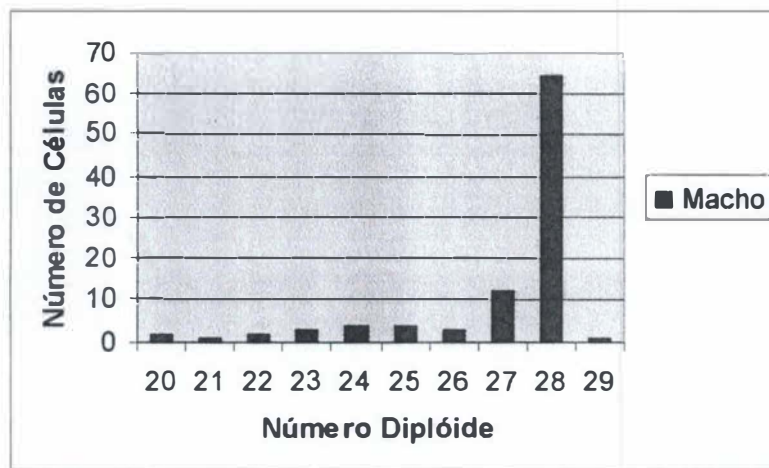
**Figura 12** – Vista dorsal dos báculos disponíveis dos espécimes de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional I (MG) na seguinte ordem: 1 (MN 68604 – classe III – jovem); 2 (MN 68603 – classe VIII – adulto); 3 (MN 68602 – classe VIII – adulto); 4 (MN 68158 – classe VIII – adulto).



**Figura 13** – Vista dorsal dos báculos disponíveis dos espécimes de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional II (BA) na seguinte ordem: 1 (MN 67597 – classe III – jovem); 2 (MN 67594 – classe VI – jovem); 3 (MN 67626 – classe VII – adulto); 4 (MN 67698 – classe VII – adulto); 5 (MN 67772 – classe VII – adulto); 6 (MN 67571 – classe VIII – adulto); 7 (MN 67783 – classe VIII – adulto); 8 (MN 67781 – classe VIII – adulto).

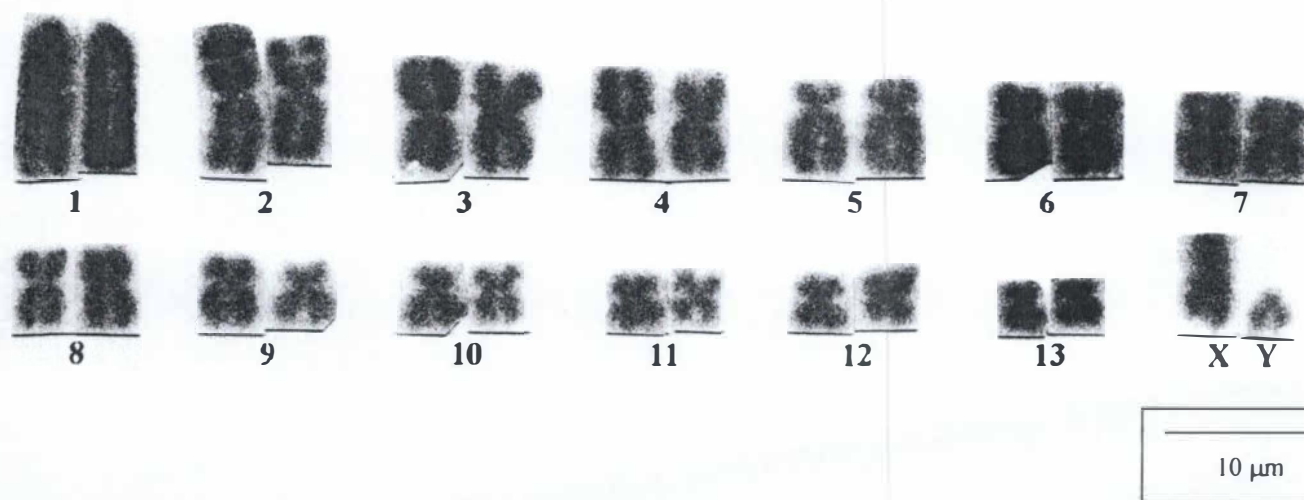


**Figura 14** – Vista dorsal dos báculos disponíveis dos espécimes de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional III (MT) na seguinte ordem: 1 (MN 64029 – classe II – jovem); 2 (MN 64030 – classe VII – adulto); 3 (MN 64460 – classe VII – adulto); 4 (MN 64478 – classe VIII – adulto); 5 (MN 64623 – classe VIII – adulto).

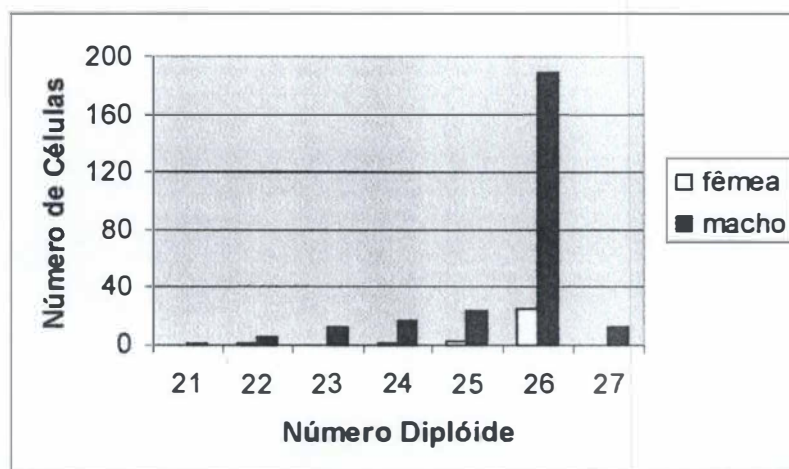


**Figura 15** – Gráfico de frequência evidenciando a distribuição modal dos números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional I (MG).

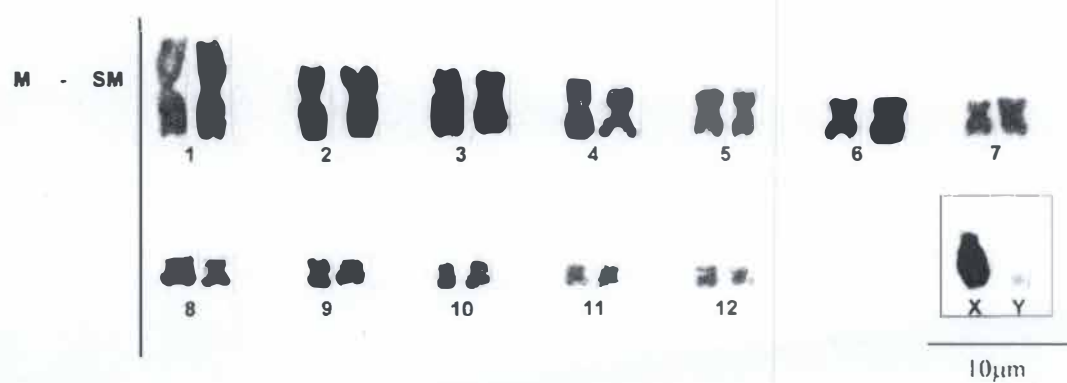




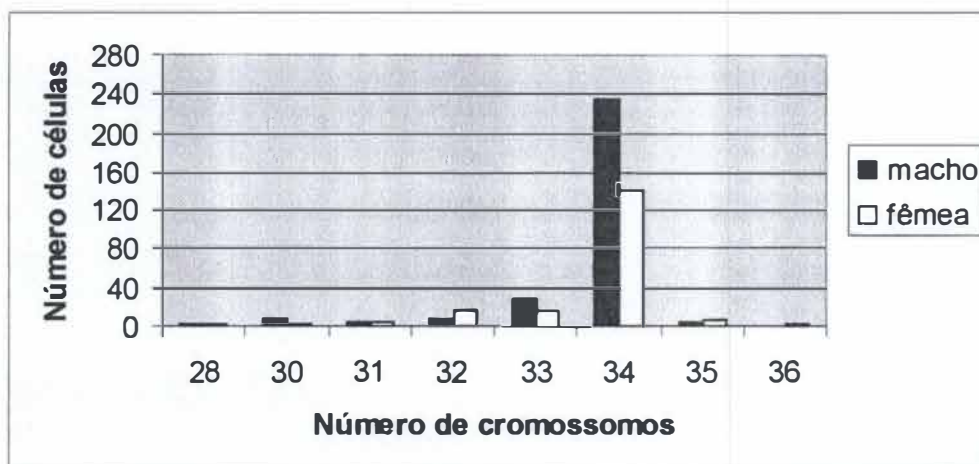
**Figura 16** – Cariótipo de *Thrichomys apereoides* (MN 63801 – macho – Lagoa Santa) da amostra populacional I (MG).  $2n = 28$ ,  $NF = 50$ .



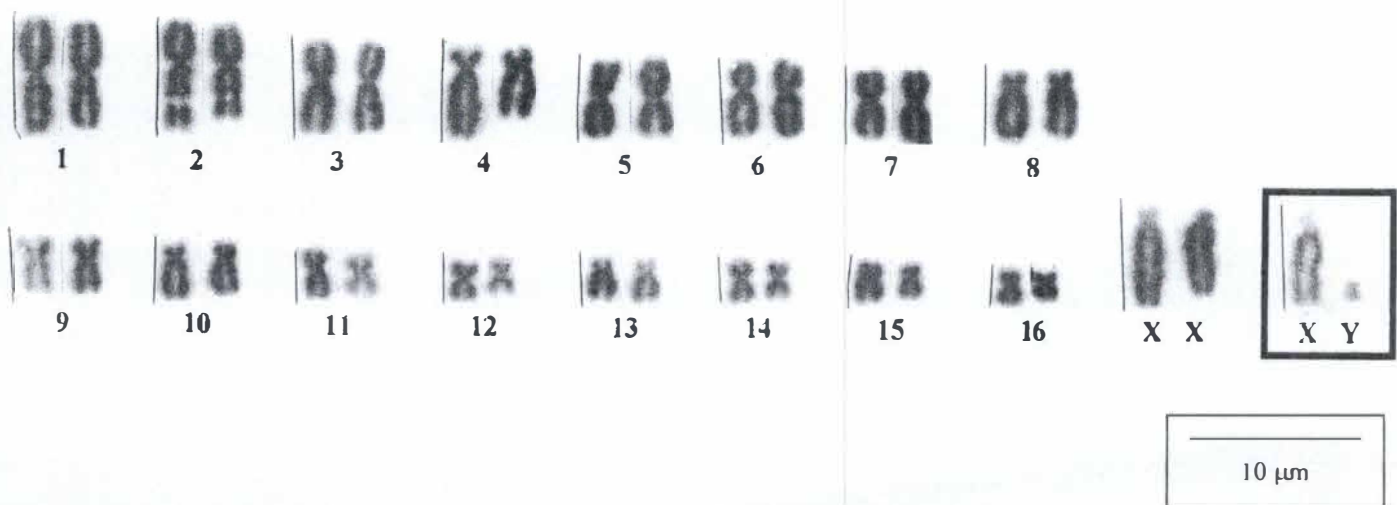
**Figura 17** – Gráfico de frequência evidenciando a distribuição modal dos números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional II (BA).



**Figura 18** – Cariótipo de *Thrichomys apereoides* (MN 67579 – macho – Rio de Contas) da amostra populacional II (BA).  $2n = 26$ ,  $NF = 48$ .



**Figura 19** – Gráfico de frequência evidenciando a distribuição modal dos números diplóides observados nos espécimes cariotipados de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional III (MT).



**Figura 20** – Cariótipo (MN 64071 – fêmea – Barão de Melgaço) e XY (MN 64029 – macho – Barão de Melgaço) de *Thrichomys apereoides* da amostra populacional III (MT).

$2n = 34$ ,  $NF = 64$ .



## Apêndice

Segue abaixo a listagem dos espécimes de *Thrichomys apereoides* (Lund, 1839) utilizados neste estudo com a indicação do sexo, classe etária e idade de cada espécime. Também é informado se o espécime foi cariotipado e se teve o báculo disponível para o respectivo estudo. As coordenadas geográficas das respectivas localidades são também informadas.

### **I - Museu da Universidade de Zoologia de Copenhague (Copenhague – Dinamarca):**

- Localidade 1: Município de Lagoa Santa, Minas Gerais (19°38'S 43°53'W) → nove espécimes: L 66 (sexo indeterminado – classe VIII – adulto); L 75 (sexo indeterminado – classe VIII – adulto); L 76 (sexo indeterminado – classe VI – jovem); L 107 (sexo indeterminado – classe III – jovem); L 108 (sexo indeterminado – classe III – jovem); L 117 (sexo indeterminado – classe VIII – adulto); L 572 (sexo indeterminado – classe VII – adulto); R 585 (sexo indeterminado – classe III – jovem); R 587 (sexo indeterminado – classe VI – jovem).

### **II - Museu Nacional (Rio de Janeiro – Brasil):**

- Localidade 1: Município de Lagoa Santa, Minas Gerais (19°38'S 43°53'W) → um espécime: MN 63801 (macho - classe VIII - adulto - cariotipado).
- Localidade 2: Município de Matozinhos, Minas Gerais (19°33'46.7''S 44°04'88.3''W) → quatro espécimes: MN 68158 (macho – classe VIII – adulto – báculo disponível); MN 68159 (fêmea – classe VII – adulto); MN 68160 (fêmea – classe I – jovem – cariotipado); MN 68161 (fêmea – classe VII – adulto – cariotipado).
- Localidade 3: Município de Santana do Riacho, Minas Gerais (23K 0646210 / 7863505 UTM) → três espécimes: MN 68602 (macho – classe VIII – adulto – cariotipado – báculo disponível); MN 68603 (macho – classe VIII – adulto – cariotipado

– báculo disponível); MN 68604 (macho – classe III – jovem – cariotipado – báculo disponível).

• Localidade 4: Município de Morro do Chapéu, Bahia ( $11^{\circ}29'58''\text{S}$   $41^{\circ}19'53''\text{W}$ ) → 21 espécimes: MN 67698 (macho – classe VII – adulto – báculo disponível); MN 67700 (fêmea – classe VII – adulto – cariotipado); MN 67701 (fêmea – classe VIII – adulto – cariotipado); MN 67753 (fêmea – classe II – jovem – cariotipado); MN 67759 (fêmea – classe II – jovem); MN 67760 (fêmea – classe VII – adulto – cariotipado); MN 67761 (macho – classe VIII – adulto); MN 67769 (fêmea – classe III – jovem); MN 67771 (macho – classe VIII – adulto) MN 67772 (macho – classe VII – adulto – cariotipado – báculo disponível); MN 67775 (fêmea – classe VIII – adulto); MN 67776 (macho – classe IV – jovem – cariotipado); MN 67777 (fêmea – classe VIII – adulto); MN 67781 (macho – classe VIII – adulto – báculo disponível); MN 67782 (macho – classe III – jovem); MN 67783 (macho – classe VIII – adulto – báculo disponível); MN 67890 (macho – classe VII – adulto – cariotipado); MN 67899 (macho – classe VIII – adulto); MN 67900 (fêmea – classe VIII – adulto); MN 67901 (macho – classe VII – adulto); MN 67902 (macho – classe VIII – adulto).

• Localidade 5: Município de Mucugê, Bahia ( $12^{\circ}59'52.2''\text{S}$   $41^{\circ}20'27.4''\text{W}$ ) → dois espécimes: MN 67626 (macho – classe VII – adulto – cariotipado – báculo disponível); MN 67630 (fêmea – classe II – jovem – cariotipado).

• Localidade 6: Município de Palmeiras, Bahia ( $12^{\circ}27'12.5''\text{S}$   $41^{\circ}28'16.1''\text{W}$ ) → um espécime: MN 67571 (macho – classe VIII – adulto – cariotipado – báculo disponível).

• Localidade 7: Município de Rio de Contas, Bahia ( $13^{\circ}32'27.4''\text{S}$   $41^{\circ}52'12.5''\text{W}$ ) → cinco espécimes: MN 67579 (macho – classe III – jovem – cariotipado); MN 67580 (fêmea – classe IV – jovem – cariotipado); MN 67594 (macho – classe VI – jovem –

cariotipado – báculo disponível); MN 67597 (macho – classe III – jovem – cariotipado – báculo disponível); MN 67598 (macho – classe VII – adulto – cariotipado).

- Localidade 8: Município de Barão de Melgaço, Mato Grosso (16°43'01.9''S 56°11'46.7''W) → 27 espécimes: MN 64029 (macho – classe II – jovem – cariotipado – báculo disponível); MN 64030 (macho – classe VII – adulto – báculo disponível); MN 64060 (fêmea – classe VIII – adulto); MN 64062 (macho – classe III – jovem – cariotipado); MN 64065 (macho – classe VII – adulto – cariotipado); MN 64067 (fêmea – classe VII – adulto); MN 64071 (fêmea – classe VI – jovem – cariotipado); MN 64112 (fêmea – classe VII – adulto – cariotipado); MN 64127 (macho – classe III – jovem); MN 64132 (macho – classe II – jovem – cariotipado); MN 64243 (macho – classe VI – jovem – cariotipado); MN 64440 (fêmea – classe III – jovem – cariotipado); MN 64439 (macho – classe VII – adulto); MN 64441 (macho – classe III – jovem – cariotipado); MN 64451 (fêmea – classe VIII – adulto); MN 64460 (macho – classe VII – adulto – báculo disponível); MN 64462 (macho – classe III – jovem – cariotipado); MN 64478 (macho – classe VIII – adulto – cariotipado – báculo disponível); MN 64480 (fêmea – classe III – jovem – cariotipado); MN 64495 (fêmea – classe III – jovem – cariotipado); MN 64623 (macho – classe VIII – adulto – cariotipado – báculo disponível); MN 64664 (fêmea – classe II – jovem – cariotipado); MN 64673 (fêmea – classe VIII – adulto – cariotipado); MN 64674 (fêmea – classe VIII – adulto – cariotipado); MN 64675 (fêmea – classe VIII – adulto – cariotipado); MN 64682 (fêmea – classe VIII – adulto); MN 64780 (macho – classe VII – adulto).